

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ

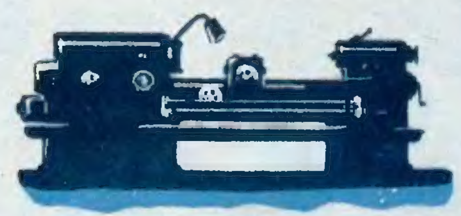
5 МАЙ 1951

ГИДРОГЕНЕРАТОР

ЭНЕРГИЯ ЭТОГО ГЕНЕРАТОРА МОЖЕТ



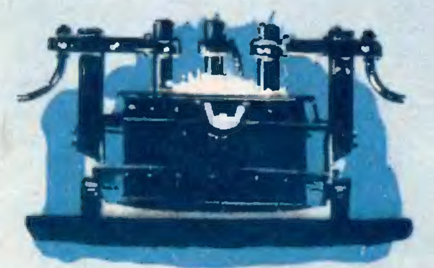
ЗАЖЕЧЬ СВЫШЕ 1 000 000 ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛАМПОЧЕК, ИЛИ



ПРИВЕСТИ В ДВИЖЕНИЕ БОЛЕЕ 10 000 МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ, ИЛИ

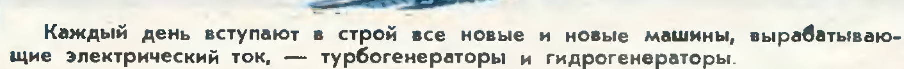


ОБЕСПЕЧИТЬ РАБОТУ ОКОЛО 1500 ЭЛЕКТРОТРАКТОРОВ, ИЛИ



СВАРИТЬ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННУЮ СТАЛЬ В 25 ЭЛЕКТРОПЕЧАХ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ.





Каждый день вступают в строй все новые и новые машины, вырабатывающие электрический ток, — турбогенераторы и гидрогенераторы.

На рисунке показан в разрезе мощный гидроагрегат вертикального типа.

Потоки воды, врываясь через направляющий аппарат, приводят в движение гидротурбину.

На крышке турбины располагаются механизмы автоматического управления лопатками направляющего аппарата. Лопасти рабочего колеса турбины автоматически управляются механизмом, расположенным внутри вала и втулки турбины.

Над турбиной расположен генератор. Размеры гидроагрегата так велики, что для перевозки только вращающихся его частей в разобранном виде нужны два товарных состава. Вал гидроагрегата соперничает своими размерами с многоэтажным домом.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1951 19-й ГОД ИЗДАНИЯ МАЙ № 5

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8
Тел. К 0-27-00, доб. 4-87 и 5-87



СТАЛИНСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

Деятели советской науки и техники, окруженные огромным вниманием и заботой партии и правительства, вдохновляемые великим Сталиным, одерживают все новые и новые победы, демонстрирующие всему миру великую творческую силу всепобеждающих идей марксизма-ленинизма.

Присуждение Сталинских премий за выдающиеся работы в области науки и изобретательства за 1950 год — новое яркое свидетельство замечательных успехов передовой советской науки и техники, служащей делу мирного творческого созидания, великому делу строительства коммунизма.

В нашем журнале уже печатались статьи о многих работах ученых и изобретателей, которым ныне присуждены Сталинские премии.

Краткий обзор этих статей мы помещаем в этом номере.

Со своими статьями в журнале выступали академик Д. В. Скобельцын, инженер Ф. Л. Ковалев, токарь-скоростник Ю. И. Диков и многие другие новаторы науки и техники, удостоенные ныне Сталинской премии.

В последующих номерах также будут печататься статьи о работах лауреатов Сталинских премий.

ОРУЖИЕ ВЕЛИКОГО НАСТУПЛЕНИЯ

Постановлением Совета Министров СССР Сталинская премия первой степени присуждена С. Я. Жук, Г. А. Руссо, Н. А. Малышеву, И. Н. Кострову, А. И. Баумгольцу, С. В. Лузану, Б. Ф. Караулову, С. Г. Соколову, П. С. Глебову, В. П. Соболеву, В. П. Бойко, И. Е. Петрову, А. Д. Халтурину, Е. А. Архангельскому, Г. Л. Саруханову, П. И. Киселеву, В. К. Каратаеву — создателям проекта Куйбышевской ГЭС.

Статью одного из авторов выдающегося проекта — И. Н. Кострова, рассказывающую о великих стройках и машинах, помогающих строителям, читайте в № 11 за 1950 год.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БЕТОННЫЙ ЗАВОД

Огромный размах работ по укладке бетона, которые предстоит провести строителям величественных электростанций и каналов на стройках коммунизма, может быть обеспечен только новыми методами производства бетона — всемерной механизацией и автоматизацией этого процесса.

Ныне за создание высокопроизводительных автоматизированных сборно-разборных бетонных заводов Сталинской премии третьей степени удостоены В. Т. Федоров, Г. Г. Зеличенок, Н. С. Пономарев, В. А. Гирский, Ф. А. Лапир, М. Е. Ботвинко, А. В. Балакин, О. Г. Малкина, Г. Д. Петров, Е. Ф. Фрейгофер, Н. А. Осмер, В. Г. Степанов.

Об устройстве автоматизированного бетонного завода рассказывается на 2-й странице обложки № 2 нашего журнала за 1951 год.

ЗЕМСНАРЯД

На великих стройках коммунизма миллионы кубометров грунта будут вынуты и переброшены замечательными высокопроизводительными машинами—землесосными снарядами.

За создание мощных земснарядов и внедрение их в строительство Б. М. Шкундину, М. А. Горину, Н. А. Корчагину, Ф. Н. Чебатареву, П. В. Шелухину, Н. И. Зайцеву, А. Н. Потапову, П. И. Кондакову, М. Ф. Гудомскому, С. П. Владимирцеву, С. Б. Фогельсону, В. А. Морозу присуждена Сталинская премия второй степени.

О конструкции и работе мощного земснаряда рассказывает статья кандидата технических наук Н. Степанова, опубликованная в № 1 за 1951 год.





МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗЕМЛЕКОПЫ

Советскими учеными и инженерами проделана огромная работа по созданию серии разнообразных машин-землекопов. Среди этих машин почетное место занимает гигантский шагающий экскаватор «ЭШ-14/65».

За создание этой машины, заменяющей более 7 тысяч землекопов, Сталинской премии первой степени удостоены Б. И. Сатовский, В. Р. Кубачек, Т. Е. Исаев, Д. А. Ясенев, Х. А. Винокурский, С. К. Борисов, С. А. Горелышев, А. А. Любимов, Н. Г. Домбровский, В. С. Тулин, А. Г. Ефанов, Н. И. Борисенко, Б. М. Евсеев.

Профессор Н. Г. Домбровский в № 4 за 1949 год в статье «Механические землекопы» рассказывает о землекопе-великане. Об экскаваторе «ЭШ-14/65» можно прочитать и в № 2 за 1951 год.

НАСЛЕДИЕ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО

Создание новых источников свето-люминесцентных ламп — одно из крупнейших достижений современной науки и техники.

Эти очень экономичные лампы могут давать свет различного спектрального состава, в том числе подобный дневному.

За разработку люминесцентных ламп правительство присудило Сталинскую премию второй степени С. И. Вавилову, В. Л. Левшину, М. А. Константиновой, В. А. Фабриканту, Ф. А. Бутаевой, В. И. Долгополову.

О работах в области люминесценции С. И. Вавилова и его учеников читайте в статьях «Наследие крупнейшего ученого» и «Электрическая радуга», опубликованных в № 3 за 1951 год.

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

Фотоэлементы — это одно из важнейших средств автоматизации всевозможных процессов в промышленности, на транспорте и т. д.

Об этих чудесных приборах рассказывается в статье «Фотоэлементы», помещенной в № 3 за 1951 год. Ныне автор этой статьи, профессор П. В. Тимофеев, вместе с В. В. Сорокиной, Н. В. Ванчиновым, А. С. Золотовым, И. М. Малявиным и А. Г. Шевяковым, за разработку новых приборов удостоен Сталинской премии второй степени.

АВТОПОГРУЗЧИКИ

За создание конструкции 5-тонных автопогрузчиков и организацию их выпуска Сталинской премией третьей степени удостоены А. А. Сеславин, А. М. Бобков, М. О. Смирнов.

Об устройстве автопогрузчиков — мощных и проворных машин, освобождающих человека от тяжелой работы по погрузке,— рассказывается в № 2 за 1950 год в статье инженера О. Френкеля «Автопогрузчики».

В 70 РАЗ БЫСТРЕЕ

Новое слово в машиностроении сказали Ю. И. Диков, Н. С. Чикирев, М. Я. Карпов, И. Е. Тхор, внесшие коренные усовершенствования в методы производства. Ныне этим новаторам присуждена Сталинская премия третьей степени.

В № 4 за 1951 год Ю. И. Диков в статье «В 70 раз быстрее» рассказывает о разработанном им и Н. С. Чикиревым новом скоростном методе нарезания резьб.

БРИГАДЫ ОТЛИЧНОГО КАЧЕСТВА

Нашими новаторами техники решена сложная задача по созданию метода контроля работы станков-автоматов, позволяющего не только регистрировать качество изделий, но и предупреждать возникновение брака.

О сущности этого важного открытия рассказано в статье М. Здановского и Б. Моралева «Бригада отличного качества», напечатанной в № 6 за 1949 год.

За создание и внедрение в производство новых методов контроля А. С. Новикову, Б. С. Байбурову, В. В. Рахманову, В. И. Семенову, В. И. Закревскому, Н. П. Мурову, М. М. Бурцеву, В. К. Выскребенцову, Л. А. Александрову и Е. Г. Марчуку присуждена Сталинская премия третьей степени.

О ПРИРОДЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

Каждое новое открытие, сделанное в области изучения космических лучей,— это большой и важный шаг в науке вперед. Общеизвестно, что в разгадку тайны космических лучей огромный вклад сделан советскими учеными.

Ныне Сталинская премия первой степени присуждена за новые замечательные исследования космических лучей, проведенные советскими учеными Д. В. Скобельцыным, Н. А. Добротиным и Г. Т. Зацепиным.

Статью академика Д. В. Скобельцына «О природе космических лучей» читайте в № 4 за 1950 год.

КНИГА О МЕНДЕЛЕЕВЕ

Жизнь и деятельность великого русского ученого Д. И. Менделеева — замечательный пример самоотверженного служения науке, пламенной любви к нашей великой родине.

Книгу о славном научном и патриотическом подвиге Д. И. Менделеева создал молодой советский писатель О. Н. Писаржевский, удостоенный ныне Сталинской премии второй степени.

Об этом труде, ярко раскрывающем образ великого ученого, рассказывается в № 5 за 1950 год.

БИОГРАФИЯ СТАНКА

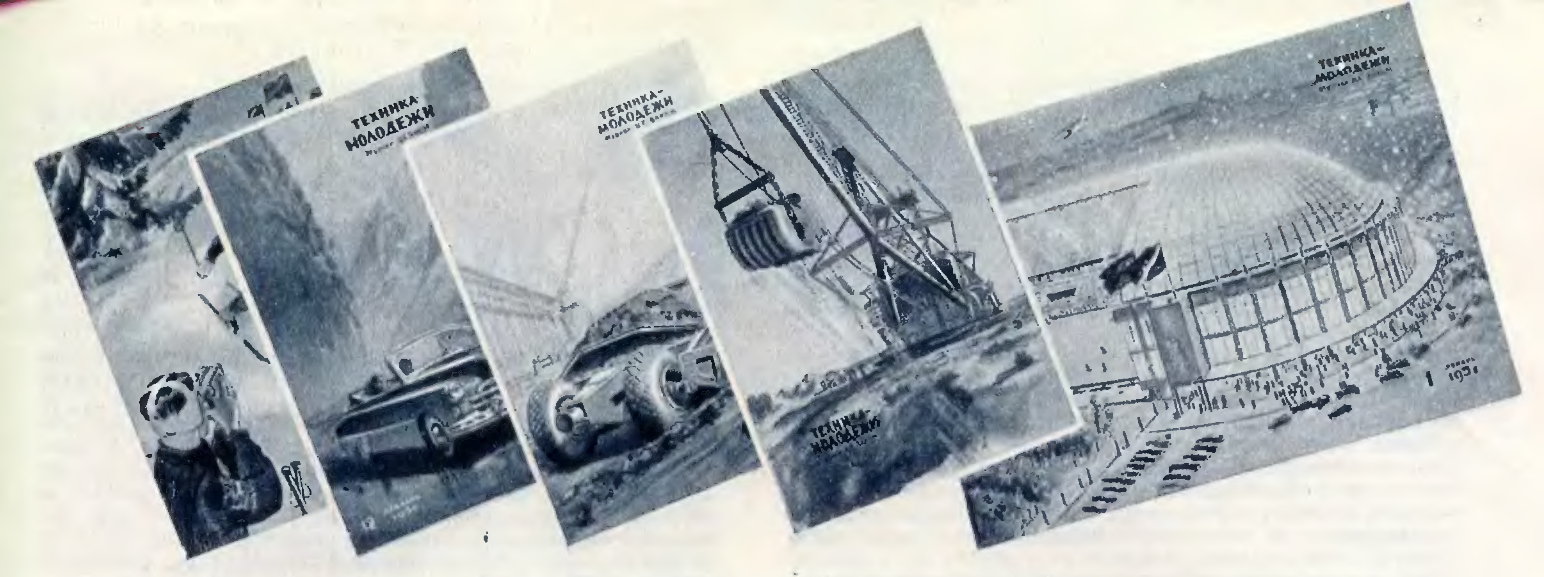
Работам советских станкостроителей посвящена значительная часть статьи инженера М. Лебедева «Биография станка», напечатанной в № 3 и № 4 за 1951 год. Заканчивается статья рассказом о лучшем в мире токарно-винторезном электрокопировальном станке «1620», построенном нашими станкостроителями.

Ныне создатели этого уникального станка В. Т. Левшунов, А. П. Федоровский, А. С. Костюнин, Е. И. Федосова, Э. А. Анненберг, В. В. Маринин, Е. А. Беляков удостоены Сталинской премии второй степени.

СТРОЙКА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Славный отряд советских строителей с успехом выполняет принятое по инициативе товарища Сталина постановление правительства о строительстве в Москве высотных зданий.

В нашем журнале в № 11 за 1949 год в статье «Стройка высотных зданий» на примере строительства высотного жилого дома, ведущегося на Котельниче-



ской набережной Москвы-реки, разъяснялись принципы конструирования и строительства таких зданий.

Ныне коллектив проектировщиков и строителей высотного дома на Котельнической набережной — Л. М. Гохман, Ю. А. Дыховичный, Л. А. Муромцев, П. И. Быков, П. К. Георгиевский, А. П. Житков, Г. А. Анопов, А. М. Золотов, И. В. Алексеев, А. И. Осечкин, М. Д. Журавлев, К. С. Левин-Щирин — удостоен Сталинской премии третьей степени.

В № 1 за 1951 год в статье К. С. Левина-Щирина «Квартира на 25-м этаже» рассказывается о благоустройстве квартиры в доме-гиганте.

«ЗИМ»

Прославленный Горьковский автомобильный завод имени Молотова создал новую замечательную легковую автомашину «ЗИМ». В № 12 за 1950 год нашего журнала о конструкции и особенностях этого автомобиля рассказал главный конструктор завода А. А. Липгарт.

Постановлением Совета Министров СССР коллектив создателей нового автомобиля — Н. И. Строкин, Д. Р. Вилков, А. И. Косицын, Г. Ф. Лбов, А. А. Липгарт, М. В. Павинский, Б. П. Платонов, А. М. Сафонов, Г. Э. Таурит, Н. А. Юшманов — удостоен Сталинской премии второй степени.

ПОБЕДА ОБЖИГАЛЬЩИКА ДУВАНОВА

За коренные усовершенствования технологии сушки и обжига кирпича — этого важнейшего строительного материала — П. А. Дуванову, И. Г. Картавцеву, И. Г. Мукосову, И. Я. Мазову присуждена Сталинская премия третьей степени.

О методе одного из новаторов, П. А. Дуванова, добившегося резкого увеличения производительности печи для обжига кирпича, говорится в статье А. Басова «Победа обжигальщика Дуванова», помещенной в этом номере журнала.

КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ ДОМА

Замечательных успехов добились советские ученые и инженеры, создавшие принципиально новые методы строительства индустриальными скоростными способами многоэтажных зданий. Об этом достижении отечественной техники можно прочитать в статье Б. Н. Смирнова «Крупнопанельные дома», помещенной в № 1 за 1951 год.

За разработку конструкций и внедрение в строительную практику многоэтажных каркасно-панельных жилых домов со сборным железобетонным каркасом Г. Ф. Кузнецову, Г. А. Бонч-Бруевичу, Н. П. Петрову, А. П. Макарову, В. А. Шумкову, К. И. Башлаю, В. З. Полевода, А. Е. Сорокину, В. А. Шевченко, Б. Н. Смирнову, Н. В. Морозову, Т. П. Антипову, А. Т. Смирнову присуждена Сталинская премия третьей степени.

МАШИНА УБИРАЕТ ХЛОПОК

Советскими изобретателями проделана огромная работа по созданию машин-опрыскивателей, нужных для борьбы с сельскохозяйственными вредителями и удаления химическим способом листьев с кустов хлопчатника, помогающих механизированному сбору белого золота.

Создатели этих машин В. Ф. Котов, Ф. Е. Пущин, З. С. Насоновская, В. А. Федоров и Г. А. Винокуров удостоены Сталинской премии третьей степени.

Об этих машинах-опрыскивателях рассказано в статье инженера А. Федорова «ОКС», помещенной в № 7 за 1950 год, и в статье инженера Г. Остроумова «Машина убирает хлопок», напечатанной в № 10 за 1950 год.

МАРШРУТНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

О новом выдающемся достижении советской технической мысли — маршрутной централизации на транспорте, позволяющей значительно ускорить и облегчить прием поездов на крупных железнодорожных станциях, — рассказывалось в № 4 за 1950 год в статье Н. Ногиной «Маршрутная централизация».

Ныне изобретатель маршрутной централизации Д. П. Кусков удостоен за свою работу Сталинской премии второй степени.

ПУТЬ ЖИВОЙ ВОДЫ

Орошение, этот мощный рычаг повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в нашей стране получило свое второе рождение.

Советские гидромелиораторы коренным образом перестроили издревле сложившуюся систему орошения и приспособили ее к условиям крупного механизированного социалистического земледелия. О новой системе орошения рассказывает статья Г. Бурдиашвили «Путь живой воды», помещенная в № 9 за 1950 год. Ныне создатели новой системы орошения С. А. Делиникайтис, А. Г. Турбин, А. Я. Пантелеев за свою новаторскую работу удостоены Сталинской премии второй степени.

СТАХАНОВСКИЙ ОПЫТ — МАССАМ

Замечательный патриотический почин инженера Ф. Л. Ковалева, создавшего новые методы изучения и массового внедрения передового стахановского опыта работы, удостоен Сталинской премии второй степени.

О сущности и значении своего метода инженер Ф. Л. Ковалев рассказал на страницах № 11 нашего журнала за 1950 год.

ЗА СЧЕТ ЭКОНОМИИ

Постановлением правительства инициаторам социалистического соревнования за комплексную экономию сырья Л. Г. Корабельниковой и Ф. М. Кузнецову присуждена Сталинская премия второй степени. Новаторским делам Л. Корабельниковой и ее последователям посвящена статья Л. Масленникова «За счет экономии», опубликованная в № 6 за 1950 год.

СТРОЙКИ СТАЛИНГРАДА

Восстановление из руин города-героя Сталинграда — одна из замечательных страниц послевоенной пятилетки.

В № 12 за 1949 год главный архитектор Сталинграда В. Н. Симбирцев в статье «Стройки Сталинграда» рассказал читателям о возрождении героического города на Волге.

Ныне за архитектуру здания областной партийной школы в Сталинграде В. Н. Симбирцев и Е. И. Левитан удостоены Сталинской премии второй степени.

Ил. КАСИЦКИЙ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

ПОТОК И ЕГО ЭКОНОМИКА

Поток, поточная система, поточный метод — эти понятия знакомы нашим читателям из газет и журналов, из бесед с производственниками. Многим, возможно, приходилось сталкиваться с этими понятиями и в практической деятельности. Что же означают они?

Поток — это наиболее передовая форма организации производства, применение которой дает огромный экономический эффект. Он выражается в росте производства, в улучшении использования всех стредств предприятия, в снижении себестоимости продукции, в улучшении условий труда и т. д.

При непоточном производстве промышленные предприятия организованы по цеховому, или групповому, принципу. Для изготовления различного рода изделий, например внутри машиностроительного завода, создавались либо цёхи, либо участки по видам оборудования — токарный, фрезерный, сверлильный и т. д. При этом в производстве немассовом каждый рабочий производил по нескольку операций. Частая переналадка станка вызывала большие простои оборудования и непроизводительную трату времени рабочего. Деталь, требующая обработки на нескольких станках, совершала довольно длинное путешествие, переходя из одного цеха в другой и снова возвращаясь обратно. Порой ее путь исчислялся сотнями и даже тысячами метров. Например, только при обработке корпуса одного изделия на одном заводе этому изделию приходилось совершать путь в 2 000 метров.

Такое «петляние» детали из цеха в цех, от участка к участку не только удлиняет время ее обработки, но и отрицательно сказывается на темпах всего производства и его ритмичности, требует дополнительных запасов деталей. Оно приводит к потерям рабочего времени, снижает производительность труда и повышает себестоимость изделия. Предприятия с такой организацией производства работают нередко напряженно, рывками и тянут назад промышленность, тормозят рост производительности труда, объема выпускаемой продукции, тормозят решение основной экономической задачи нашего государства по увеличению выпуска продукции на душу населения. Одним из основных путей решения этой задачи, наряду со строительством новых и расширением действующих предприятий, является непрерывный рост производительности труда, увеличение объема производства без дополнительных капиталовложений. Это означает, что каждый завод или фабрика должны за счет внутренних ресурсов — с тем же количеством рабочих и на том же оборудовании — увеличить выпуск своих изделий. Фактором огромного значения в этой области явилось развернутое по инициативе самих трудящихся широкое социалистическое соревнование за улучшение техники и организации производства. Наиболее ярким выражением этой инициативы оказался перевод производства на поток.

Впервые поточная организация производства была применена еще в предвоенные годы в автотракторной, швейной и других отраслях промышленности. В годы Великой Отечественной войны и в послевоенную пятилетку она стала широко внедряться в нашей промышленности, как массового, так и серийного и даже индивидуального производства. Поток проник в такие отрасли промышленности, как строительство, судостроение, вагоноремонтное производство и прочее.

Как же организовано поточное производство? Каковы его основные черты?

Первой чертой поточного производства является детальное разделение труда внутри предприятия, расчленение производственного процесса на простейшие операции, что способствует более быстрому и более совершенному освоению операций каждым рабочим.

Вторая черта потока — закрепление каждой операции за определенным рабочим местом.

Третья черта потока — это расположение рабочих мест в строгом соответствии с ходом технологического процесса. Это означает «выпрямление» пути изделия во время его обработки, устранение лишних и возвратных движений.

Четвертая, и самая характерная, черта — непрерывность производственного процесса, то-есть последовательное движение обрабатываемого изделия от одного рабочего места к другому, без остановок и перерывов. Этого можно достигнуть широким и рациональным применением различного вида транспортных средств. Транспортные средства, в том числе и конвейер, — весьма важный фактор поточного производства. Но не верно отождествлять конвейер с потоком, как это до сих пор еще бывает. Поток может быть эффективным во многих отраслях промышленности и без применения дорогостоящего конвейера.

Существуют и такие формы потока, при которых изделие не транспортируется вовсе. Например, строящееся здание, судно, крупная машина могут изготовляться непрерывно путем передвижения рабочих мест.

Наконец, пятая черта поточного производства — его ритмичность. Она означает постоянство интервалов между операциями. Для этого требуется установить такое чередование работ и рабочих мест, при котором

19 мин. ТРУДОЕМКОСТЬ ДЕТАЛИ

30 дет. в час ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТКА

НЕПОТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

NN операц	Переходы	трудоемкость переходов в мин.	трудоемкость операций в мин.	Оборудование
I		2,6	11,3	Токарные станки
		3,1		
		3,5		
		2,1		
II		2,9	5,7	Фрезерные станки
		2,8		
III		2	2	Сверлильные станки

Т Т Т — Т Т Т — Ф Ф Ф — С

все операции будут синхронны, то-есть продолжительность их должна быть либо равной, либо находиться в кратном соотношении с другими.

Например, если при обработке изделия одна операция требует 12 минут, следующая, выполняемая другим рабочим,—16 минут, а операция третьего рабочего—только 5 минут, то для того, чтобы работа была ритмичной, путем различных изменений в технологии и организации производства добиваются, чтобы первая операция выполнялась за 10, а вторая за 15 минут. Тогда ритм будет равен 5 минутам.

Таковы отличительные черты поточного производства, которое может существовать в самых различных формах, начиная от так называемого прямоточного и кончая автоматическим производством.

В чем же конкретно сказываются его преимущества? Познакомимся с ними на примере работы фабрики «Красная швея».

Верхняя мужская сорочка раньше при простом разделении труда изготовлялась двумя работницами — мотористкой и ручницей. Они вырабатывали в день 5—6 сорочек. Таким образом, на каждую работницу приходилось $2^1/_2$—3 сорочки.

При переходе на поток шитье сорочки было расчленено на 25 операций. Каждая работница совершала теперь свою, определенную операцию. Рабочие места и оборудование были установлены продольно, в одну линию, и в строгой последовательности. Однако обрабатываемые изделия доставлялись к каждому рабочему месту самими работницами, — они передавали их друг другу по длинному столу.

Хотя в этой системе организации было немало недостатков: часто происходили встречные переброски, на отдельных операциях образовывались завалы вследствие различной скорости выполнения операции разными работницами, то-есть не был налажен четкий ритм,— однако результаты были весьма значительны.

Уже введение такого, еще не совершенного, потока дало увеличение производительности труда почти на 100%. Вместо $2^1/_2$—3 изделий каждая работница стала давать в среднем 5 изделий.

В 1938 году на фабрике был введен конвейер, внесший в работу четкий ритм и общую слаженность. Заново были продуманы и рассчитаны расстановка рабочих мест, порядок и длительность операций, тщательно и рационально оборудованы рабочие места. Обеспечен был должным образом «тыл» производства—своевременно велась заготовка обрабатываемого изделия, материалов, инструмента, быстро заменялось запасным выбывшее из строя оборудование, четко был налажен его планово-предупредительный ремонт.

Рабочие места установлены ныне перпендикулярно к непрерывно и равномерно движущейся ленте конвейера с люльками, в которых лежит обрабатываемое изделие. Работницы сидят за удобными, хорошо освещенными столами, в затылок друг другу. Ничто не отвлекает их внимания. Все необходимые материалы и инструменты под рукой. Тут же сигнальные кнопки — для остановки конвейера, для вызова механика, электромонтера, шорника.

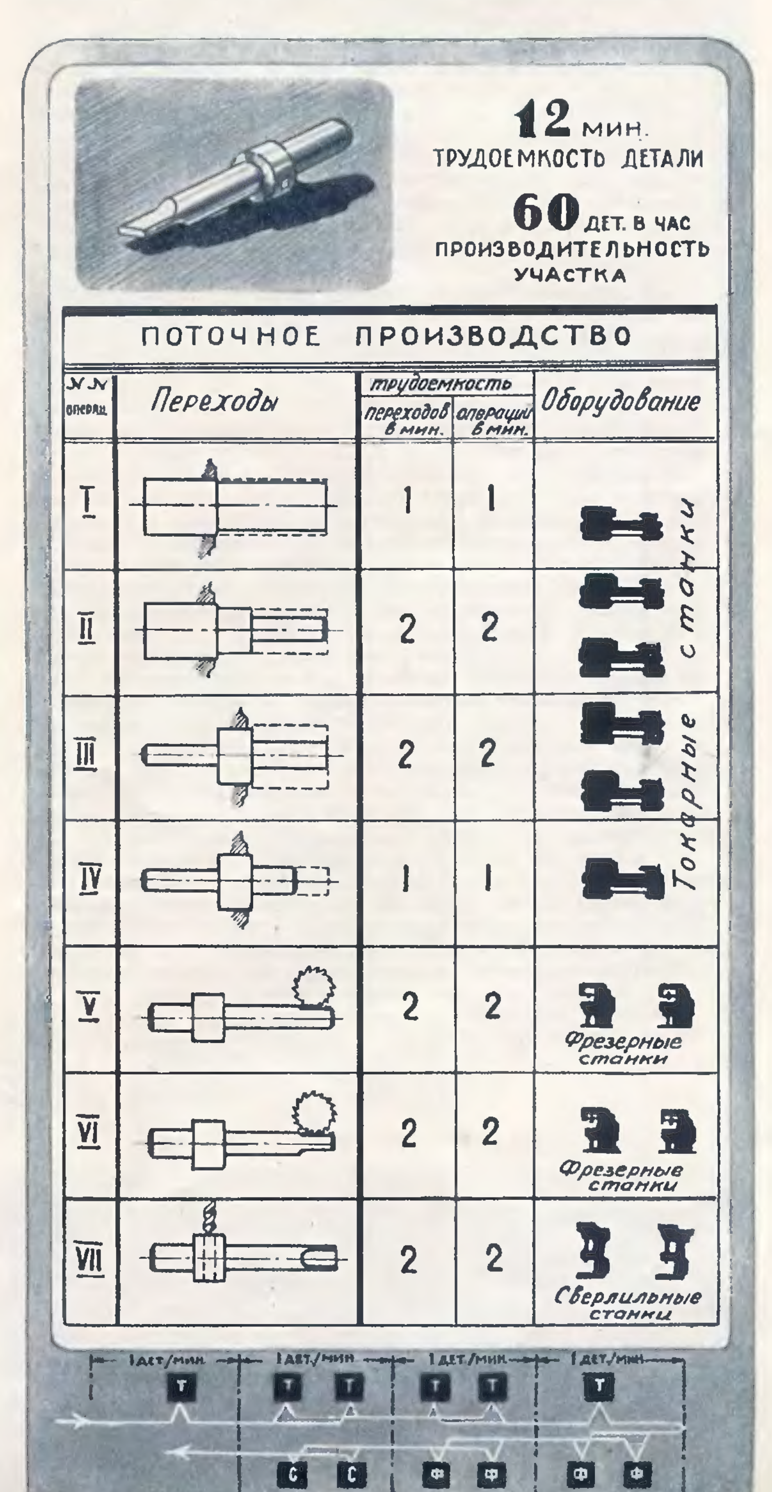
Многие работницы достигли виртуозного мастерства. Очень помогли в этом несложные на первый взгляд, но весьма ценные в действительности рационализаторские меры, предложенные самими рабочими: различного рода усовершенствования лапок, машин, раскройного и другого оборудования и т. д. Теперь не 160 минут (как при непоточном производстве), а 50—80 минут требуется на изготовление одной сорочки. И на каждую работницу, участвующую в изготовлении сорочки, приходится не $2^1/_2$—3, как прежде, а 6—7 штук. На 15% увеличилась производительность труда работницы при переходе к потоку с конвейером.

Как мы видим, введение конвейера, хотя и послужило основанием к новому росту производительности труда, к ритмичности работы предприятия, но основным и главным толчком к резкому увеличению производительности был все же переход к потоку даже без механизированного транспорта — конвейера.

Поточное производство — серьезный резерв нового повышения производительности труда. Оно всячески способствует социалистическому соревнованию советских людей. В самом деле, ведь именно на поточных участках, где работа каждого непосредственно связана и зависит от работы остальных, особенно ярко проявляется коллективность труда. Здесь создаются особенно благоприятные условия для осуществления основного принципа социалистического соревнования — товарищеской помощи отстающим. На потоке лучше развиваются коллективные формы стахановского движения, нагляднее проходит соревнование за сохранение ритма всего участка, за выпуск продукции отличного качества.

Одно из ярких проявлений социалистического соревнования на потоке — конвейеры высокой производительности. Они зародились на обувной фабрике «Парижская Коммуна» и вскоре стали применяться на многих предприятиях. Сущность их такова: на конвейере, где отдельные рабочие значительно перевыполняют нормы, устанавливаются дополнительные люльки с обрабатываемыми изделиями. Освободившись от своей досрочно выполненной основной работы, стахановцы обрабатывают дополнительно другие изделия. На фабрике «Красная швея», изготовляющей мужские сорочки, в дополнительных люльках подаются для обработки другие виды изделий.

Интересен и другой опыт организации социалистического соревнования на этой же фабрике. Здесь установлен такой порядок работы конвейера: каждая бригада ежедневно перед началом работы принимает на себя в соответствии с фактическими условиями сменные и часовые обязательства по выпуску продукции, и ими обусловливается скорость движения конвейера для каждого часа. Работницы узнают о ней по световому сигнализатору и всегда осведомлены о ходе выполнения обязательства. Если на пошиве мужской сорочки конвейер движется на первой скорости (16,5 см/м.), это означает, что обеспечивается только 80% выполнения задания; вторая скорость (18,6 см/м.) дает 90%; четвертая



(20,6 см/м.) — 100%, а восьмая (28,9 см/м.) обеспечивает выполнение планового задания на 140%. Скорость конвейера по просьбе бригады может быть увеличена и, наоборот, при возникновении каких-либо временных перебоев соответственно снижена.

Так передовые стахановские методы труда и передовая поточная форма организации производства взаимно дополняют, развивают и совершенствуют друг друга.

Эффективность любого рационализаторского мероприятия в условиях социалистического хозяйства измеряется отнюдь не цифрой экономии, полученной на данном предприятии. Она определяется прежде всего результатами, которые будут получены от внедрения этого мероприятия в народном хозяйстве страны в целом, влиянием на улучшение условий труда и др.

Известно, например, что пористое хромирование внутренней поверхности поршневых цилиндров автомобильного мотора значительно увеличивает его себестоимость. Для данного предприятия это нововведение как будто нерентабельно. Однако оно было внедрено, потому что в государственном масштабе оно давало ценнейший результат — вдвое увеличивало срок работы мотора.

Переход на поточный метод производства сразу же дает очень большой эффект и для данного предприятия и для народного хозяйства страны в целом.

Внедрение потока на станкостроительном заводе «Красный пролетарий» позволило в первый же месяц повысить производительность труда на 68%, снизить потери от брака на 53% и увеличить выпуск продукции на 21%. При этом было уменьшено на 24% количество производственных рабочих и на 40% вспомогательных, а оборудование сокращено на 23%. На другом заводе за год поточной работы производительность труда возросла в три раза. Увеличив количество рабочих в 2,5 раза, завод стал давать в 7,5 раза больше продукции.

Чем обусловливается резкий рост производительности труда при поточном производстве? Прежде всего расчленением производственного процесса на простейшие операции, каждую из которых можно легче и быстрей научиться выполнять. Этому же способствует пересмотр технологии и дополнительная механизация производства, которые значительно снижают трудоемкость изделия.

Применение скоростных режимов в работе оборудования и в технологических процессах, повышение температур, давления, внедрение токов высокой частоты и т. д. дают громадный эффект в снижении трудоемкости. Например, сушка древесины токами высокой частоты ускоряет процесс обработки ее во много десятков раз. Внедрение скоростного фрезерования по всей стране может сэкономить около 10 миллионов человеко-дней. Автоматическая сварка повышает производительность труда в 10—12 раз и т. д.

Рост производительности труда позволяет высвобождать часть рабочих для использования на других работах. В большинстве случаев при переходе на поток высвобождается значительное количество не только производственных, но и вспомогательных рабочих, главным образом участвующих на транспортировке, благодаря применению транспортных устройств.

На одном из новосибирских заводов при переходе на поток установка двух люлечных транспортеров позволила высвободить сразу 120 вспомогательных рабочих. Устройство простого склиза для передачи деталей от пресса к обжигательной печи высвободило 20 рабочих. Установка простого транспортера для подачи шихты к печам позволила высвободить еще 8 человек и т. д.

Особенно важным следствием внедрения потока является равномерный выпуск продукции — одно из основных требований выполнения производственной программы.

Ритмичная же работа предприятия способствует улучшению всех других показателей его деятельности. Общеизвестно, что при отсутствии ритмичности в конце месяца начинается «штурмовщина» — увеличивается брак, растет расход заработной платы за счет сверхурочных работ и различных доплат, резко возрастают, особенно в начале месяца, простои рабочих и оборудования и т. д. Поточное производство, ликвидируя штурмовщину, ликвидирует и все эти непроизводительные расходы и потери.

Поточное производство меняет и характер управления ходом выполнения производственной программы. Жизнь показала, что в условиях поточной организации укрепляется трудовая и производственная дисциплина, развиваются стахановские методы труда. Повышается персональная ответственность каждого за порученное дело. Усиливается взаимный контроль, все органы завода направляют свои усилия на организацию нормального и бесперебойного обслуживания поточных участков. А все это непосредственно способствует выполнению и перевыполнению производственной программы.

Ритм в работе, разделение труда и специализация при выполнении отдельных операций, при улучшении условий труда приводят к значительному снижению брака. Специальные исследования, проведенные на ряде предприятий, показали, что при поточной работе, особенно на конвейере, брак резко снижается. В одном из цехов моторостроительного завода после перевода на поточную работу брак снизился с 7 до 1,5%, то-есть почти в 5 раз.

При потоке на наших заводах резко улучшаются и условия труда.

Если, например, в литейном цехе вводится кольцевой конвейер, то отпадает необходимость ручной подноски жидкого металла в ковшах для разливки его в формы. Эту тяжелую работу, выполняемую к тому же при высокой температуре, принимают на себя конвейер, на котором движутся формы, и кран, который подает к месту заливки горячий металл в ковшах. В механических цехах много сил и времени отнимают подноска и поднятие крупных деталей с пола до станка. Подсчитано, что многие квалифицированные токари тратят на такую работу до 20% своего времени.

Исследование, проведенное на Московском электроламповом заводе, показало также, что ритмичная работа не только повышает производительность труда и снижает брак, но и уменьшает утомляемость рабочего.

Сокращение трудоемкости изделия, упрощение операций, резкое сокращение всякого рода доплат за отступления от нормальных условий работы, за сверхурочные работы дают на каждую единицу продукции значительную экономию и по заработной плате.

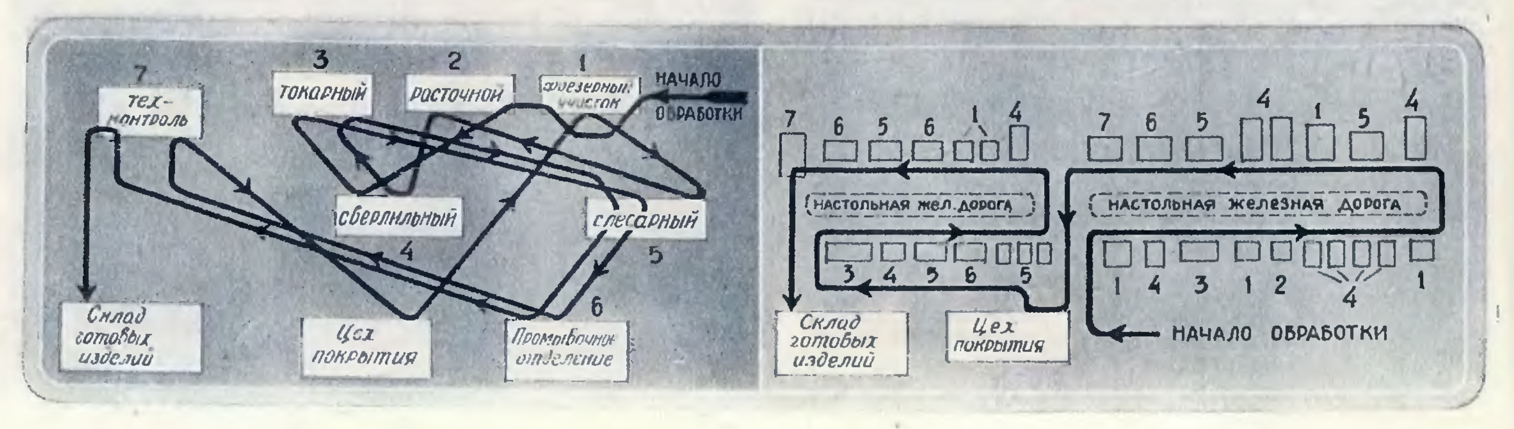
Изменения конструкции, придание ей большей технологичности, совершенствование методов раскроя и обработки, снижающих потери, и т. д. дают экономию на сырье, материалах, полуфабрикатах.

Высвобождение вспомогательных рабочих, снижение удельного веса остальных расходов вследствие увеличения выпуска продукции дают экономию на различных цеховых и общезаводских расходах.

Снижение себестоимости в результате введения поточного производства составляет, как правило, значительную величину. Так, на одном из заводов перевод на поток позволил при том же количестве рабочих и оборудования увеличить выпуск продукции в 7,8 раза, а это, в свою очередь, привело к снижению себестоимости продукции в 4 раза. На заводе, где в результате внедрения потока производительность труда выросла в 3 раза, снижение себестоимости по одному изделию составило 64%, а по другому — 42%.

Схема расстановки оборудования для обеспечения поточности процесса производства.

До потока (длина пути свыше 2 километров). *После перехода на поток (длина пути — 130 метров).*



Снижение себестоимости продукции и соответственно повышение прибыльности производства при организации поточного производства — закономерное следствие роста производительности труда и выпуска продукции. На заводе «Калибр» перевод на поток позволил увеличить выпуск продукции в 15 раз и добиться снижения себестоимости почти на 50%.

Особенно значительный экономический эффект дает поток в использовании основных и оборотных средств.

Не только лучше используется оборудование — более полная загрузка, сокращение времени на переналадку, — а в ряде случаев и частично высвобождается для других целей, но и значительно экономятся площади за счет выпрямления хода производства.

Решающим фактором для улучшения использования оборотных средств при поточном производстве является резкое сокращение производственного цикла и снижение необходимых запасов материалов и незавершенного производства. В 1948 году производственный цикл по изготовлению микрометра на заводе «Калибр» в результате введения потока был сокращен с 475 часов до 70 часов, а в 1949 году до 45—50 часов.

Сокращение это произошло не только за счет резкого снижения трудоемкости обработки, но главным образом за счет ликвидации производственных «пор», за счет уплотнения процесса производства — этого естественного следствия внедрения потока.

В результате сокращения производственного цикла и ряда других мероприятий оборачиваемость оборотных средств на заводе «Калибр» ускорилась в 1948 году (против довоенного периода) в 1,5 раза, а в 1949 году и 1950 году — более чем в 2 раза. Было высвобождено из оборота несколько миллионов рублей.

На многих предприятиях после перехода на поток резко снижаются (иногда в 3—5 раз) остатки незавершенного производства и материальных ценностей на складах, что значительно ускоряет оборачиваемость оборотных средств.

Такова всесторонняя и высокая эффективность поточного производства. Она возможна только в условиях социалистического хозяйства, где всякий успех в области техники и организации производства прежде всего означает укрепление мощи советского народного государства и улучшение материального благосостояния его граждан.

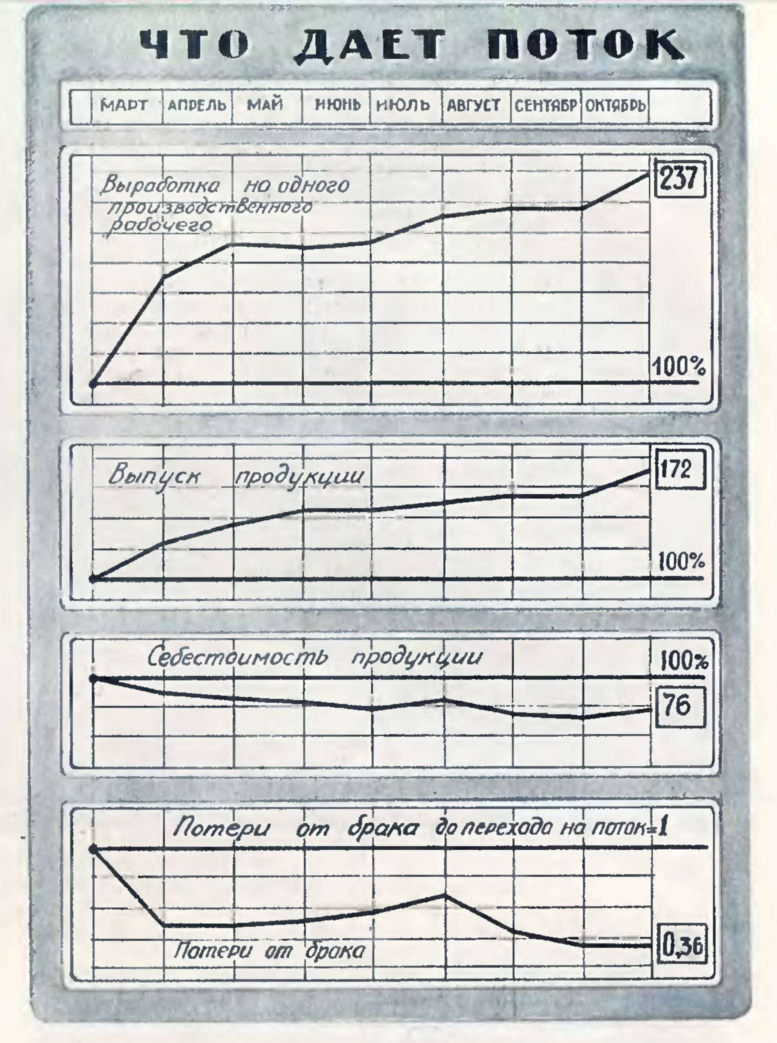
Применение поточных методов в условиях капитализма, где увеличение производительности труда и работа целиком присваиваются владельцами предприятий, неизбежно приводит к усилению эксплуатации трудящихся, к снижению их материального уровня жизни, к безработице и обнищанию. Поток при капитализме приводит не только к массовой деквалификации, он создает условия, требующие от рабочих нечеловеческого напряжения сил, калечащие рабочих. Не случайно внедрение конвейера является объектом классовой борьбы.

На социалистических предприятиях, помимо систематического облегчения и оздоровления труда, коренным образом изменилось и положение с квалификацией рабочих. На потоке каждый рабочий изучает не только «свою» операцию, но и остальные, из узкого операционника он становится универсалом, осваивает даже две-три профессии.

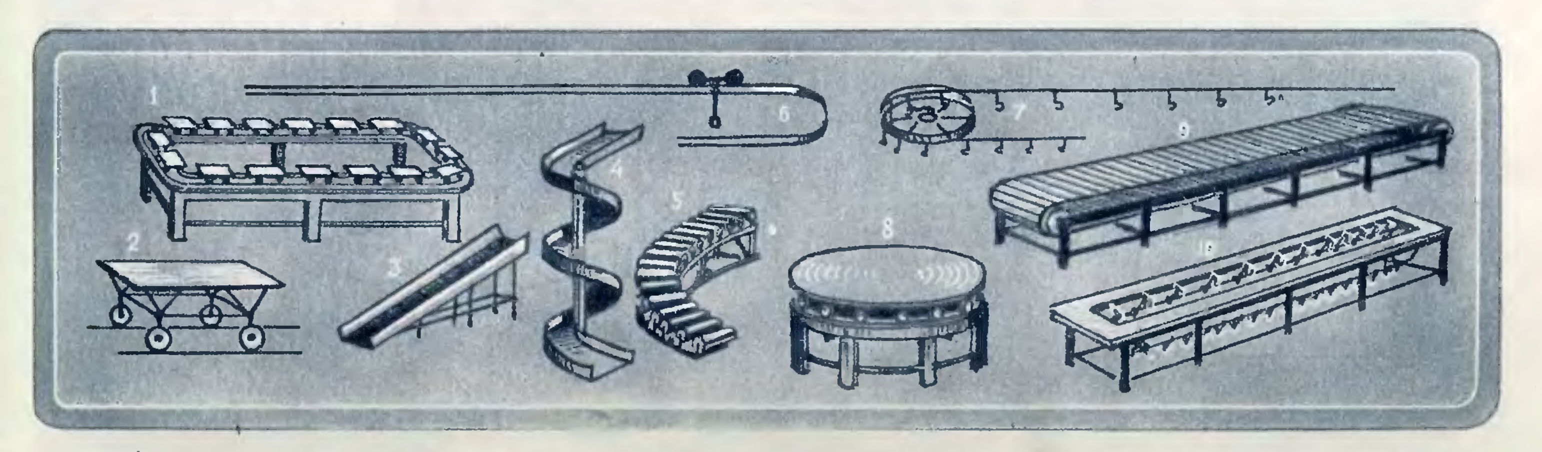
Прославленный мастер завода «Калибр» Николай Российский в своих недавно опубликованных записках показывает, что успехи, достигнутые на его заводе, — «это результат правильного применения принципов социалистической системы хозяйства, при которой рабочий, сам хозяин производства, кровно заинтересован в своем труде». Анализируя причины высокой производительности труда советских рабочих, он приводит слова великого И. П. Павлова о том, что наши рабочие соединяют «голову с руками». Именно потому, говорит Российский, «почти каждый рабочий стал экспериментатором», именно потому овладевает он двумя и тремя профессиями и стремится «работать за двоих». Николай Российский объясняет рост и улучшение работы не только тем, что совершенствуется техника, но и тем, что «люди совершенствуются: они становятся умнее и смелее». Рассказывая о работе завода, он утверждает, что «представление, будто коллективный стахановский труд стирает индивидуальность, нивелирует людей, — неверно. Наоборот, такой труд оттачивает индивидуальные черты каждого члена коллектива, и каждый работник находит свой угол зрения».

Развитие социалистического соревнования, непрерывный технический прогресс, развитие поточного производства и его высшей формы — автоматического производства — создают условия для стирания грани между умственным и физическим трудом.

И уже сегодня в нашей технике, в социалистических формах организации труда и производства мы зримо ощущаем ростки коммунизма — нового общества, которое под руководством партии Ленина—Сталина успешно строит советский народ.



Виды транспортных устройств, применяемых в поточном производстве: 1 — стол с передвигающимися по рельсам отдельными лотками; 2 — подвижной стол на роликах; 3 — наклонная плоскость; 4 — спиральный жолоб; 5 — роликовый транспортер; 6 — каретка на рельсах; 7 — крючки на бесконечной цепи; 8 — вращающийся стол; 9 — гусеничный конвейер; 10 — стол с самотаской.





Директор Московского ордена Ленина энергетического института имени В. М. Молотова

В. А. ГОЛУБЦОВА

Трудно представить себе современную жизнь без электричества. Оно превратилось в живительный источник, который обеспечивает все новыми и новыми средствами удовлетворение потребностей человека. Электричество приводит в действие грандиозные блюминги в прокатных цехах металлургических заводов и крошечные двигатели, умещающиеся на ладони. Оно отапливает жилище человека, плавит металлы и охлаждает воздух в холодильниках; оно позволяет человеку видеть в темноте или непроглядном тумане на сотни километров; оно передает на сотни и тысячи километров по проводам и без проводов человеческую речь, музыку и даже изображения. Поставленное на службу науке, оно приносит нам сведения с заоблачных высот ионосферы и из микромира вирусов и белковых молекул.

Огромное значение имеет электричество для социалистического хозяйства. Развитие промышленности СССР и успешная мобилизация производительных сил для возможно более полного использования природных богатств страны тесно связаны с уровнем развития энергетики. Грандиозный размах энергетического строительства в СССР явился важнейшей предпосылкой для всех тех громадных достижений, которые имела наша страна в годы сталинских пятилеток.

Сегодня электричество, которое до Великой Октябрьской социалистической революции было доступно только жителям больших городов, проникло во все населенные пункты нашей необъятной страны. «Лампочки Ильича» зажглись в самых далеких местах нашей великой социалистической родины.

Наша страна – родина многих величайших изобретений в области энергетики. В 1763 году в России впервые в мире был изобретен универсальный паровой двигатель – пароатмосферная машина барнаульского механика И. И. Ползунова. В XVIII веке К. Д. Фролов построил крупнейшие в мире гидросиловые установки для снабжения двигательной силой горных заводов на Алтае. В России ранее, чем в других странах, была разработана проблема применения жидкого топлива для отопления паровых котлов и изобретена форсунка. В нашей стране построена первая газовая турбина, разработаны и пущены в эксплуатацию высокопроизводительные и экономичные прямоточные паровые котлы; трудами русских теплотехников решена проблема сжигания пылевидного топлива, торфа и низкосортного местного топлива при высоком экономическом эффекте.

Особенно велики заслуги русских ученых в области электротехники. В России было открыто явление электрической дуги и указаны возможности ее применения для освещения, электроплавки и электрической сварки металлов (академик В. В. Петров, 1802 год). Россия – родина электромагнитной телеграфии (П. Л. Шиллинг, 1832 год) и гальванопластики (академик Б. С. Якоби, 1838 год). В России был построен первый в мире электродвигатель академиком Б. С. Якоби. Русскими учеными Ф. И. Гротгусом, Э. Х. Ленцем, А. Г. Столетовым и П. Н. Лебедевым были сделаны выдающиеся открытия в области теории электрических явлений (теория электролиза, закон тепловых действий тока, фотоэлектрический эффект, установление свойств намагничивания железа, доказательство светового давления). А. Н. Лодыгин и П. Н. Яблочков применили электричество для освещения.

В России были осуществлены в 70-х годах прошлого века первые опыты передачи электрической энергии на расстояние. Русский инженер М. О. Доливо-Добровольский является создателем системы трехфазного тока, позволившей практически осуществить электрификацию в самом широком масштабе. В России в 1895 году изобретатель радио А. С. Попов передал первую радиограмму.

Однако вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции замечательные труды русских изобретателей находили на родине лишь самое ограниченное применение.

Положение резко изменилось после свержения капитализма в России и перехода нашей страны на путь социалистического строительства.

Еще во время гражданской войны Владимир Ильич, говоря о задачах восстановления народного хозяйства, указал, что мы его «...не можем восстановить на старом экономическом и техническом основании. Это невозможно и технически было бы дико: нужно найти новое основание. Таким новым основанием является план электрификации».

Товарищ Сталин дал исчерпывающее определение сущности ленинской электрификации: «...под электрификацией страны Ленин понимает не изолированное построение отдельных электростанций, а постепенный «перевод хозяйства страны, *в том числе и земледелия*, на новую техническую базу, на техническую базу современного крупного производства», связанного так или иначе, прямо или косвенно, с делом электрификации». Ленинско-сталинский план ГОЭЛРО положил начало восстановлению страны и техническому перевооруже-

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

(Фотография в заголовке)

В этом учебном диспетчерском пункте, находящемся в институте, при помощи приборов и аппаратов можно представить себе работу большой энергетической системы. Стрелки приборов и сигнальные лампочки беспристрастно оценивают действия диспетчера системы. Сейчас на месте диспетчера — студенты.

ЛАБОРАТОРИЯ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Исследование процессов короткого замыкания в условиях сверхдальних линий передач Куйбышев—Москва, Сталинград—Москва проводится на кафедре электрических станций. ***На фото:*** *в лаборатории токов короткого замыкания под руководством доцента, кандидата технических наук С. А. Ульянова группа студентов выполняет учебную лабораторную работу.*



нию всего народного хозяйства. Этот план был перевыполнен. За ним последовали сталинские пятилетки. Широкая индустриализация страны явилась одним из факторов, позволивших нашей родине выдержать и победоносно завершить четырехлетнюю Великую Отечественную войну с фашистской Германией. В настоящее время по масштабу своего энергохозяйства СССР занимает первое место в Европе. Грандиозные задачи поставлены перед советской энергетикой в наши дни, когда советский народ осуществляет великие стройки коммунизма.

Задачи, поставленные партией и правительством перед нашей социалистической родиной в области энергетики, требуют подготовки инженерных кадров по электроэнергетике, гидроэнергетике и теплоэнергетике. Подготовка инженеров этих специальностей производится рядом высших учебных заведений, среди которых Московский ордена Ленина энергетический институт имени В. М. Молотова, ведущий подготовку инженеров-энергетиков различных специальностей, является крупнейшим.

МЭИ возник в 1930 году при разукрупнении МВТУ и Института народного хозяйства имени Плеханова путем превращения их электротехнических факультетов в отраслевой энергетический втуз. Уже в 1940 году за выдающиеся заслуги в деле выращивания и воспитания энергетических кадров для народного хозяйства институт был награжден орденом Ленина.

В начале своей деятельности МЭИ выпускал инженеров по проектированию, оборудованию и эксплуатации электрических станций, инженеров-конструкторов для электромеханических заводов и инженеров по электрической тяге и проводной связи. Развитие автоматики, электроприборостроения и электровакуумной техники потребовало организовать в МЭИ подготовку инженеров по ряду других специальностей. Громад-

ЛАБОРАТОРИЯ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Теоретические основы курсов, читаемых студентам, находят свое практическое подтверждение в лабораторных работах студентов. ***На фото:*** *одна из 48 первоклассно оборудованных учебных лабораторий института. Студенты на занятиях в лаборатории испытания материалов у пятидесятитонной универсальной испытательной машины.*



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОКОМПЛЕКСА

Студенты гидроэнергетического факультета, члены научного студенческого общества энергетиков со своим научным руководителем доцентом, кандидатом технических наук В. В. Семеновым решают один из узловых вопросов новой научной работы, поставленной на кафедре гидроэнергетики в помощь гидроэнергетическому строительству на Волге.

ные задачи, поставленные перед радиотехникой в годы довоенных сталинских пятилеток, потребовали усиления выпуска радиоинженеров.

В связи с этим в 1935 году создается радиотехнический факультет.

Расширение отечественной машиностроительной промышленности привело в 1945 году к созданию в МЭИ энергомашиностроительного факультета, на котором готовятся инженеры-конструкторы по паровым турбинам, котельным установкам и другим видам теплоэнергетического оборудования. Громадный разворот строительства гидроэлектростанций и самые широкие перспективы развития гидроэнергетики в будущем позволили создать в нашем институте гидроэнергетический факультет, питомцы которого составят основные кадры специалистов на наших крупнейших гидроэлектростанциях.

Будучи ведущим отраслевым втузом политехнического типа, МЭИ представляет собой и ведущий втуз в области изысканий и внедрения новых методических принципов преподавания. Эти новые принципы заключаются в том, что институт планирует и организует не только работу студентов в стенах втуза, но также и самостоятельную работу студентов.

Придавая громадное значение развитию навыков самостоятельной работы и проявлению инициативы в работе студента, МЭИ перестроил и весь режим работы студента. На старших курсах студентам выделяются дни для самостоятельной работы, совершенно свободные от занятий по расписанию в институте. Благодаря этому самое изучение студентами различных дисциплин стало непрерывным. Систематический контроль над самостоятельной работой студентов, проводимый преподавателями в течение всего семестра, позволяет обеспечить более глубокие и твердые знания всех изучаемых дисциплин.

Лаборатории МЭИ приспособлены не только для проведения установленных учебным планом лабораторных занятий студентов, но и для ведения научных исследований.

Ежегодно институт передает в промышленность свыше ста научно-исследовательских работ. В 1950 году многие исследования были посвящены решению проблем, выдвинутых великими сталинскими стройками коммунизма. К числу этих работ относятся разработка нормативов и методики расчета устойчивости и токов короткого замыкания при проектировании электропередачи Куйбышев — Москва, исследование синхронизационных режимов гидроэнергосистемы, релейная защита мощных гидрогенераторов и ряд других работ.

В текущем году предполагается проведение 26 научно-исследовательских работ по актуальным вопросам, интересующим строительства крупнейших в мире

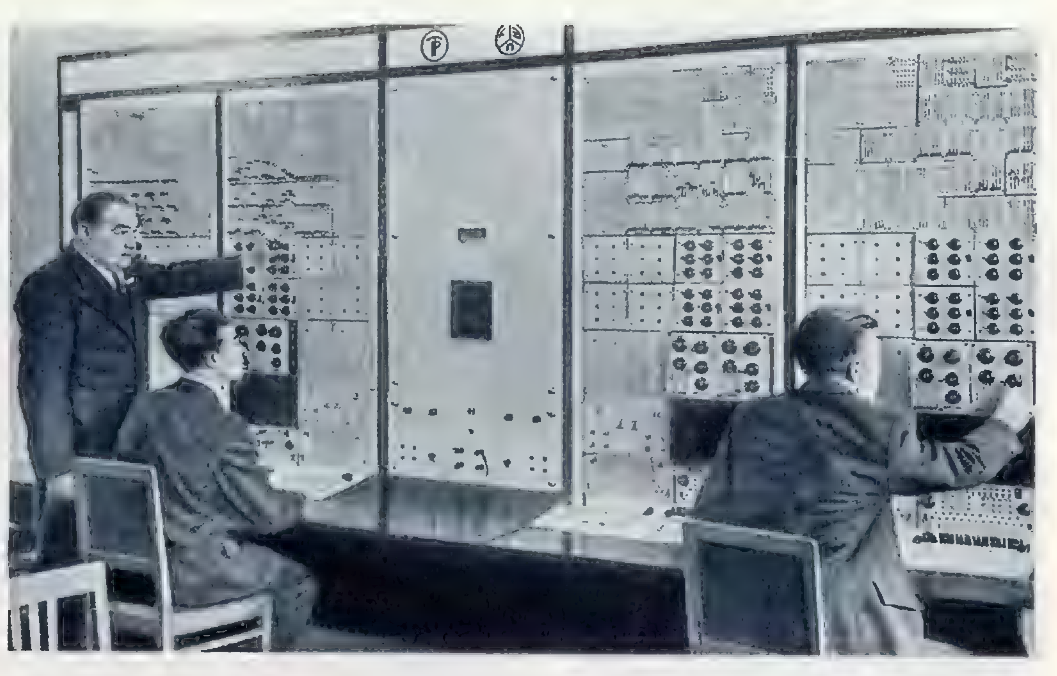
ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

В научных исследованиях, имеющих практическое значение, участвует на кафедрах более 600 студентов института. На фото: сталинский стипендиат, студент V курса электромеханического факультета И. Копылов вместе с лауреатом Сталинской премии, заслуженным деятелем науки и техники, профессором, доктором технических наук Г. Н. Петровым в лаборатории за теоретическим анализом проведенных лабораторных испытаний изобретенного им нового аппарата. Аппарат принят к реализации на электромашиностроительном заводе.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ

Для научно-инженерных исследований любую энергетическую систему можно заменить небольшими по размерам электрическими конденсаторами, сопротивлениями и катушками, собранными на специальном расчетном щите. Точные измерительные приборы дадут картину всех сложных процессов, происходящих в действительной энергосистеме. На фото: заведующий кафедрой электрических сетей и систем, лауреат Сталинской премии, заслуженный деятель науки и техники, профессор, доктор технических наук А. А. Глазунов на занятиях со студентами электроэнергетического факультета у модели электрических систем.



гидроэлектростанций на Волге и Днепре. В лабораториях института созданы также все условия для проведения научно-исследовательских работ студентами старших курсов. Студенты привлекаются не только к участию в научных работах, проводимых профессорско-преподавательским коллективом кафедр, но также выполняют самостоятельные исследования.

В научно-исследовательских работах на кафедрах участвует свыше 640 студентов. Студенты младших курсов принимают активное участие в работе научных кружков. В течение прошлого учебного года в 56 кружках было заслушано и обсуждено свыше 400 студенческих докладов. Ежегодно для широкого обмена опытом и обсуждения законченных студенческих научно-исследовательских работ созываются факультетские и общеинститутские конференции. Активно участвует студенчество института в московских конференциях и смотрах студенческих научно-исследовательских работ. По итогам прошлого года семь работ, выдвинутых студенческим научным обществом МЭИ, были премированы министром высшего образования.

Лаборатории института оборудованы самыми совершенными приборами. В этих лабораториях можно вести чрезвычайно сложные работы по моделированию гидросиловых установок и гидротехнических сооружений. Не выходя из стен института, студент может наглядно ознакомиться на моделях со схемой действия крупных гидроэлектрических станций и определять расчетные параметры ее сооружений. Лаборатории гидрокомплекса МЭИ являются хорошей школой подготовки квалифицированных специалистов для великих строек коммунизма—этого грандиозного памятника сталинской эпохи, создаваемого коллективным трудом всего народа Советской страны.

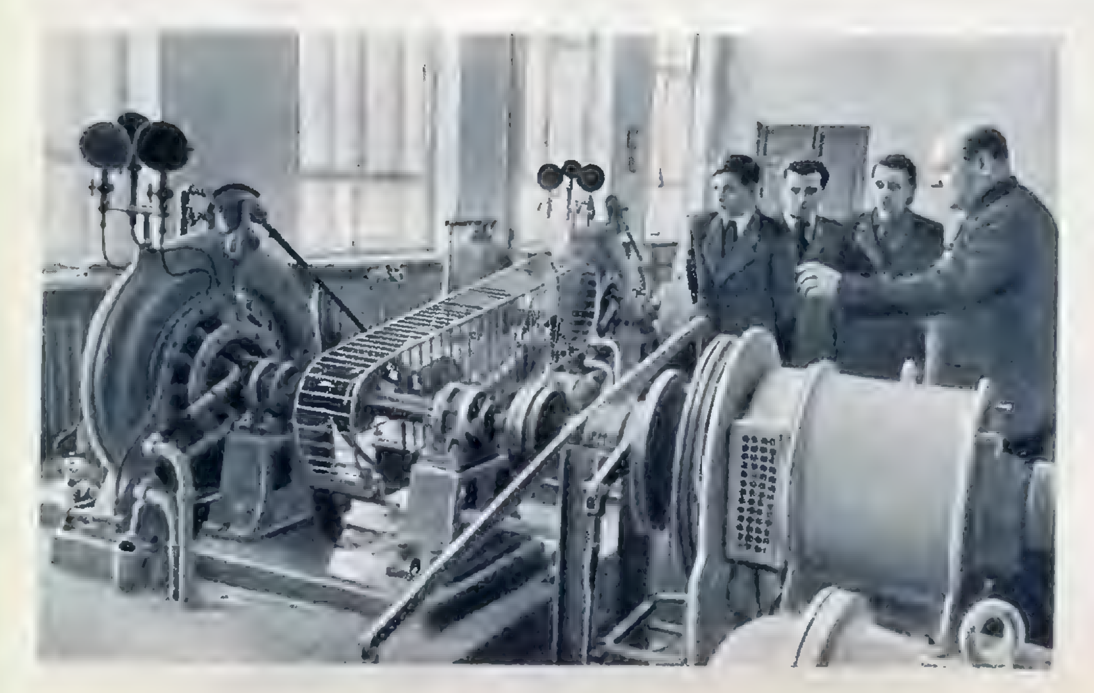
Используется для производственного обучения студентов и имеющаяся в институте учебно-экспериментальная теплоэлектроцентраль мощностью в 6,5 тысячи киловатт. Выработанную электрическую и тепловую энергию ТЭЦ МЭИ отдает в систему Мосэнерго. Такого учебно-вспомогательного учреждения, как ТЭЦ МЭИ, не имеет ни одно учебное заведение в мире.

За время своего существования Московский энергетический институт подготовил несколько тысяч инженеров-энергетиков, работающих во всех уголках нашей необъятной родины.

Многие питомцы МЭИ ведут руководящую инженерную работу: тов. Иванов П. И. — начальник Днепрогэса, тов. Белов Н. С. — управляющий Кемеровэнерго, тов. Фомичев Г. И. — директор одной из московских ТЭЦ и др.

Большое число воспитанников института удостоено почетного звания лауреата Сталинской премии: профессор Котельников В. А., профессор Соловьев И. И., доцент Кириллин В. А., ассистент Некрасов О. А., научный сотрудник Румянцев Л. И. и др.

В настоящее время Московский энергетический институт готовится к приему нового пополнения. Свыше тысячи юношей и девушек начнут свою подготовку к инженерной деятельности на кафедрах и в лабораториях института. Двери института радушно открыты для всех, кто желает посвятить себя делу создания наиболее передовой энергетической базы в мире — делу строительства коммунизма в нашей стране.



ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОКОМПЛЕКСА

На кафедре гидроэнергетики создана первая модель сверхмощной гидроэнергетической системы. Не выходя из стен института, студенты могут наглядно ознакомиться на ней со схемой действия крупной гидроэлектростанции. Ученые института используют модель для изучения режимов работы будущих Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций. На фото видны турбина с генератором, которые моделируют будущие агрегаты-гиганты. Научный руководитель работ профессор, доктор технических наук Т. Л. Золотарев рассказывает своим ученикам, дипломникам гидроэнергетического факультета, об исследовательской работе, проводимой кафедрой на модели.



На путях к ЭМТС

Кандидат технических наук **А. МИНИН** — Рис. **В. ФИЛАТОВА** и **Н. СМОЛЬЯНИНОВА**

Великие стройки сталинской эпохи открывают невиданно широкие перспективы для развития нашего народного хозяйства.

Открывается новая эра и в развитии электрификации сельского хозяйства нашей родины.

В постановлениях партии и правительства о строительстве гигантских гидроэлектростанций на Волге говорится о широком внедрении электроэнергии в сельское хозяйство, об использовании электротракторов как на пахоте, так и на других полеводческих работах.

Советские инженеры уже много лет работают над созданием электропахотных агрегатов.

Вдохновителем создания электропахоты являлся В. И. Ленин.

Уже в 1920 году советские инженеры построили первые электроплуги. В октябре 1921 года на Бутырском хуторе под Москвой в присутствии В. И. Ленина и М. И. Калинина были проведены испытания первого электропахотного агрегата.

Работа над созданием электропахоты продолжалась, и советские инженеры одержали на этом пути блистательные победы. Они создали первые в мире электротракторы.

В течение 1937—1950 годов электротракторы были подвергнуты обстоятельным лабораторно-полевым и опытно-хозяйственным испытаниям. Наилучшие показатели дал электротракторный агрегат, то-есть электротрактор и его подстанция, «ЭТ-5 ЭНИИ—ВИЭСХ», о конструкции которого и о некоторых предварительных результатах испытаний рассказывалось в № 8 нашего журнала за 1949 год в статье заместителя министра сельского хозяйства СССР П. С. Кучумова. Преимущества электротрактора перед тепловым огромны: не требуется ценного топлива, уменьшается число рабочих, обслуживающих трактор, снижается стоимость ремонтных работ, значительно улучшается обработка почвы. Но и этот трактор был все же недостаточно совершенным. Он успешно работал на пахоте, но использование его в качестве тяговой силы на других сельскохозяйственных работах было малопроизводительным. Присоединять к нему сразу несколько «легких» орудий не удавалось — трактор лишался маневренности. Кабель задевал за крайние орудия и рвался.

Применение трактора с одной сеялкой, одним культиватором или одним лущильником было невыгодно. Трактор использовал на таких работах лишь одну треть своей мощности.

Для того чтобы электричество широко внедрить в сельское хозяйство, нужно было создать такой электротрактор, который можно было бы использовать на всех полеводческих работах.

Наши инженеры с честью выполнили и эту задачу.

Из истории электропахоты



Конкурс.

На орудия для обработки почвы, с применением электрической энергии.

Срок подачи проектов устанавливается на пятое (5) апреля 1920 года не позднее двух (2) часов дня.

Председатель Совкомхоза Л. Михайлов.

В 1949 году в журнале «Техника — молодежи» № 8 были помещены материалы о первой электропахоте в нашей стране. Здесь мы помещаем документальный снимок первой электропахоты в РСФСР под Петроградом, на Шушарской ферме Наркомзема у станции Средняя Рогатка МВР ж. д., 23 сентября 1921 года. Автор проекта электропахоты и конструктор электроплуга, созданного по конкурсу Совкомхоза, инженер В. В. Кочуков. Н а в е р х у: текст объявления конкурса, напечатанного в газете «Ленинградская правда» 28 марта 1920 года.

Схема участка, расположенного вдоль линии электропередачи и обрабатываемого электротрактором без кабелевозки (рис. вверху).
Схема участка, обрабатываемого электротрактором с кабелевозкой. Внизу — схема работы электротрактора.



В электротракторные агрегаты и в схемы их использования были внесены изменения, которые значительно улучшили условия работы, повысили производительность труда, увеличили число операций, выполняемых электротракторными агрегатами.

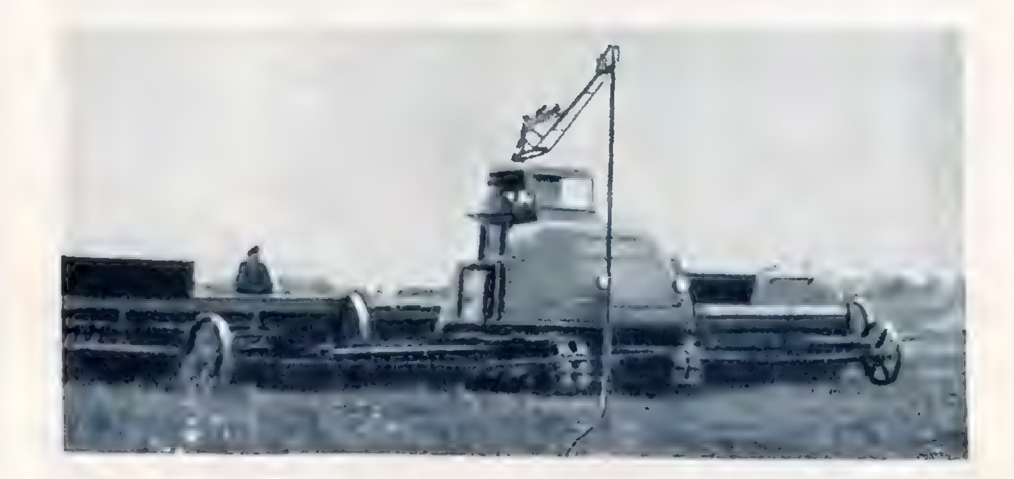
Чтобы познакомиться с основными новшествами в работе полевых электромашин, представим, что мы попали к самому началу работы в зону деятельности электромашинно-тракторного отделения Рыбновской МТС Рязанской области.

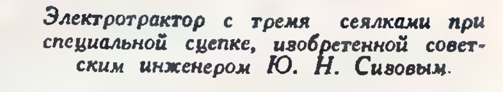
Свежее утро уже поднялось над широкими полями колхоза имени Ленина — пионера сельской электрификации в Рязанской области. Лучистое солнце, вынырнув из-за тучи, озарило картину труда в электрифицированном колхозе.

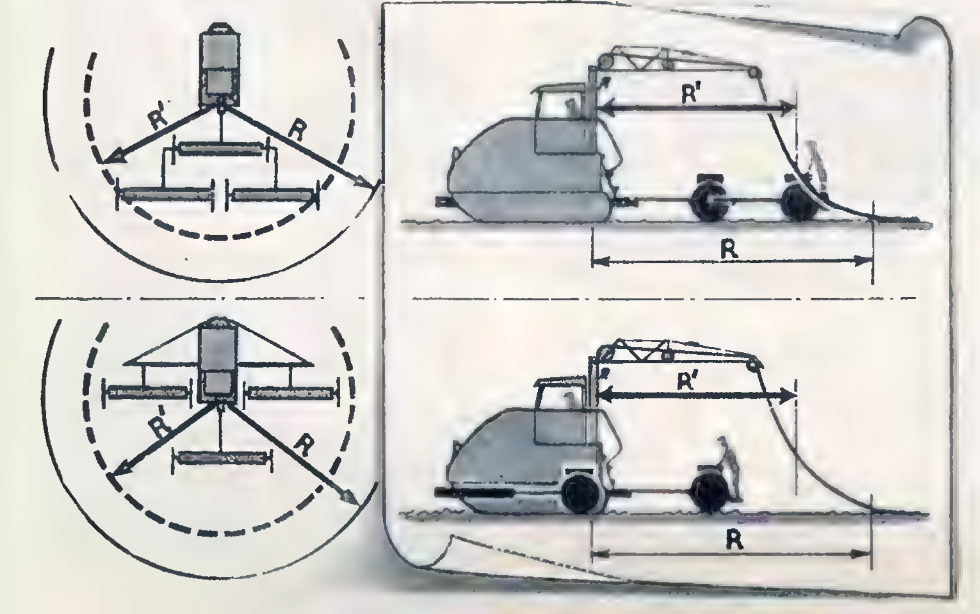
По черным глыбам огромного поля, оставляя позади себя ровный бархатный след, быстро плывет чудесная машина, окруженная группой прицепных орудий. В них мы узнаем сеялки.

Слева по горизонту идет другой трактор, снабженный тремя культиваторами. Очевидно, электрический трактор освоил теперь не только тяжелые, но и легкие работы. Специальная сцепка, придуманная инженером Ю. Н. Сизовым, помогла решить этот вопрос. Сцепка устроена таким образом, что позволяет расположить орудия по кругу, и трактор ведет их, подобно наседке. При этом полностью нагружается двигатель трактора и повышается коэфициент использования мощности местной электросистемы. Кабель не задевает за орудия. Повороты осуществляются легко и с небольшим радиусом.

Электротракторный агрегат становится более производительным и более экономичным.



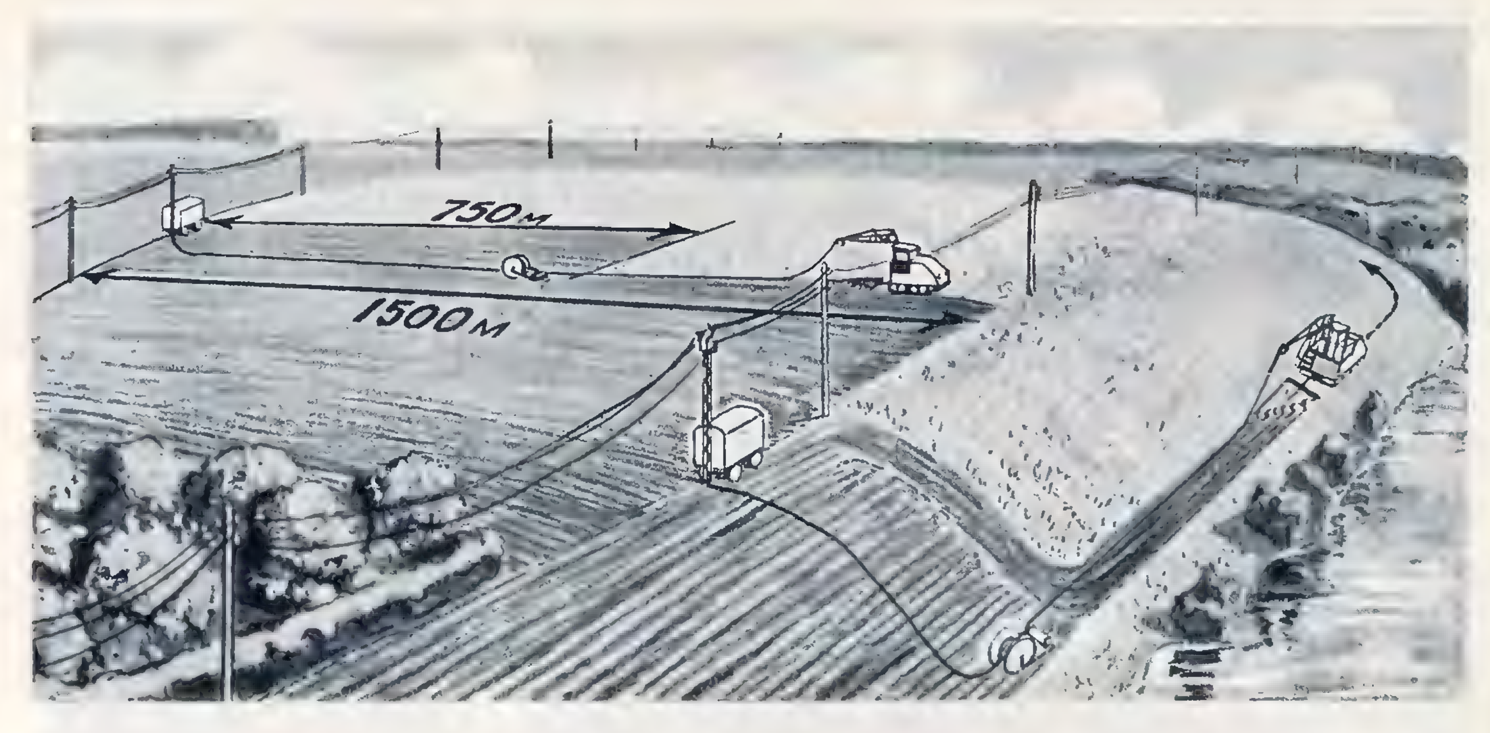

Электротрактор с тремя сеялками при специальной сцепке, изобретенной советским инженером Ю. Н. Сизовым.



Наверху показан старый способ сцепки сеялок с трактором. Внизу — новый способ сцепки, при котором кабель не задевает за прицепленные орудия.

Но одной сцепки было недостаточно. На пути широкого использования трактора была еще одна трудность. Обычно поля севооборота располагаются не строго симметрично относительно линии электропередачи. Отдельные участки слева и справа от нее могут иметь длину более 750 м, и трактор не в состоянии их обрабатывать из-за нехватки кабеля.

Ценное приспособление, разработанное Свердловским филиалом ВИЭСХ под руководством инженера П. И. Кузьмина, позволило трактору уходить от полевой подстанции на расстояние до полутора километ-



Работа электротрактора поперек склонов.

ров и работать на полях севооборота как поперек, так и вдоль линии электропередачи. Вглядевшись в убегающую от трактора к подстанции нить кабеля, нетрудно понять, как это происходит. На полпути между трактором и подстанцией виден пустой кабельный барабан на колесах. От него идет к подстанции добавочный кабель длиной около 750 м. Вместе с тракторным он покрывает расстояние до 1,5 км. Сперва трактор работает без кабелевозки. Он возделывает два участка поля длиной около 750 м по обе стороны от линии электропередачи. После этого кабель трактора отцепляют от подстанции и подключают к внутреннему концу кабеля на кабелевозке, внешний конец которого присоединяют к подстанции. Потом трактор берет кабелевозку на буксир и везет ее к границе первого обработанного им участка, разматывая по пути кабель. Кабелевозку отцепляют от трактора и, пользуясь ею дальше как питательным пунктом, обрабатывают дальний участок поля. Применение кабелевозки имеет очень большое значение. Не будь ее, пришлось бы перебрасывать на дальний конец поля к соседней линии электропередачи всю подстанцию. Если рельеф местности холмистый, то кабелевозка позволяет обрабатывать поля севооборотов не вдоль, а поперек склонов. Поперечные борозды задерживают влагу. Они менее подвержены размыванию сточной водой. Все это значительно повышает урожайность.

Есть и еще одна существенная польза от кабелевозок. Для них пригоден старый, использованный кабель, снятый с трактора. Будучи применен на кабелевозке, он находится в значительно лучших условиях, чем на тракторе, не скручивается, не проволакивается по полю. Такой кабель может прослужить еще несколько лет. Если учесть, что расходы по кабелю составляют около 50% от стоимости всего электрооборудования, легко себе представить, какое значение имеет кабелевозка. Она применяется также и для работ с электрокомбайнами. В случае симметричного расположения полей севооборота по обе стороны линии электропередачи кабелевозки позволят располагать эти линии на расстоянии не 1,5 км друг от друга, а 2,5—3 км. В связи с этим уменьшится общая длина электрических линий и сократится невозделанная площадь около опор линии электропередачи, которая хотя и невелика, но является очагом распространения сорных трав.

Электричество начинают использовать у нас не только на пахоте, культивации, бороновании и при посеве, но и на уборке урожая.

Перед нами первый в мире электрический комбайн. Тонкий кабель убегает от него по стерне к подстанции, расположенной в полукилометре от линии электропередачи. Машина быстро и уверенно делает свое дело. За ней тянется широкая полоса ровно подрезанной стерни, на которую время от времени валится стройная копна соломы. В бункер сыплется чистое желтое зерно. Серой змейкой вьется по стерне кабель, равномерно сматываясь с барабана. При обратном движении машины кабель так же спокойно наматывается на барабан. Специальные фермы и ролики направляют его движение. Автоматика контролирует его ход, всегда соответствующий скорости машины. Длинный хедер впереди снабжен тонкими чуткими щупальцами по всей его длине. Наезжая на бугор или на небольшую возвышенность, эти волшебные усы вздымаются, подают сигнал электроавтомату и почти мгновенно приводят в действие особую гидросистему хедера, который тотчас же подымается. Хедер как бы копирует при движении машины рельеф почвы, обеспечивая ровный срез колосьев и защищая себя от поломок.

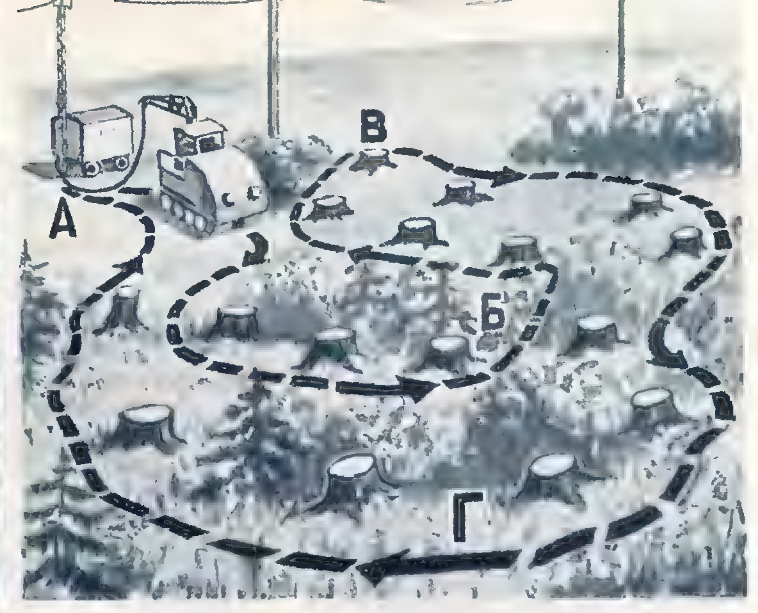
Ко времени обеденного перерыва



Электрокомбайн «ВИСХОМ-ВИЭСХ». Видны кабелеукладывающий аппарат, кабельный барабан, кабелепроводящая система, копнитель и бункер для зерна.

Впереди электрокомбайна находится хедер, вдоль его плоскостей расположены почвокопирующие рычажки.





Трелевка леса электротрактором (левый рис.). Корчевание пней электротрактором. На пути АБВ электротрактор расстилает кабель. На пути ВГА кабель наматывается на барабан (правый рис.).

комбайн успел уже проделать не один заход по ниве, и его бункер не раз заполнялся зерном.

Слабым местом в комбайне пока является кабелепроводящая система. Прежде чем лечь на стерню, кабелю приходится пройти через несколько роликов. Иногда кабель соскакивает с роликов и его приходится поправлять. Иногда он ослабевает или, наоборот, натягивается слишком сильно. Здесь, в поле, уже определились новые схемы проводки кабеля. Новая конструкция кабелепроводящей системы обеспечивает ему хорошие условия для работы.

Но не менее интересно в заключение отметить, что электротракторные агрегаты с успехом могут работать и на лесоразработках. Побудительный толчок к этому дала сама жизнь. Культура труда на электротракторе выше, чем на тепловом. Выработка за час рабочего времени тоже выше. Сезонная же или годовая производительность у электротрактора пока недостаточно велика. Это объясняется тем, что электротракторы, по существу, работали только летом в полеводстве, а зимой же простаивали. Опыт показал, что электротракторы можно использовать и на лесоразработках, причем они получают возможность работать круглый год. Первый почин был сделан в Свердловской области. В Белоярском районе электротракторы корчевали пни и кустарники при освоении новых посевных площадей.

Электротрактор успешно работает и на раскорчевке леса. Он выдергивает из земли совсем легко и довольно крупные деревья. С пнями бывает потруднее. Но и с ними электротрактор справляется быстро. В случае необходимости он может тянуть с силой, в 2—2,5 раза превышающей нормальную.

В НЕСКОЛЬКО СТРОК

❖ На сооружении шоссейных дорог работает новая машина — укладчик асфальтобетона «Д-150А». Из автомобиля-самосвала асфальт загружается в бункер машины, откуда скребками проталкивается на два спиральных шнека. С помощью шнека асфальт распределяется на нужную толщину по всей ширине дороги. Толщина укладки асфальта может меняться от 15 до 150 мм. Асфальтоукладчик, кроме того, утрамбовывает и сглаживает асфальт при помощи трамбующего бруса, делающего до 1 400 колебаний в минуту, и сглаживающей плиты. За один час непрерывной работы машина «Д-150А» может уложить до 100 тонн асфальтобетонной массы.

❖ Инженером весового хозяйства Николаевского пункта «Заготзерно» тов. Нельга сконструирована модель передвижных автоматических весов. Весы устанавливают в цепь транспортеров во время погрузки и разгрузки зерна. Пропускная способность весов — до 60 тонн зерна в час. Конструкция весов специальной технической комиссией Министерства заготовок СССР утверждена для производства.

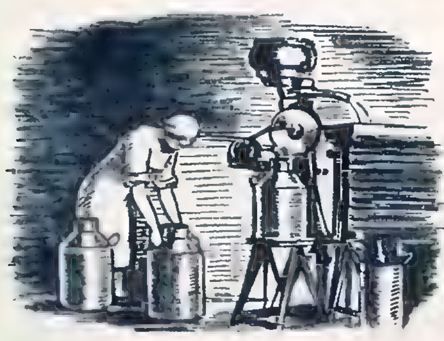
❖ Устранение дефектов, образующихся при производстве фасонного литья, происходит почти на всех заводах путем вырубки неметаллических включений пневматическими молотами или специальными зубилами.

Главным инженером одного из сталелитейных заводов тов. Д. Апатовым предложен способ выплавки дефектных мест ацетилено-кислородным пламенем без последующей зачистки.

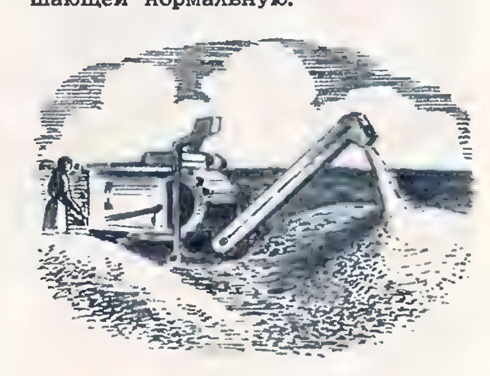
Металлографические и механические исследования и испытания дали удовлетворительные результаты — качество отливок не ухудшилось.

Внедрение новой технологии исправления литейных пороков дало возможность освободить обрубщиков от тяжелого труда и организовать поточную обработку деталей.



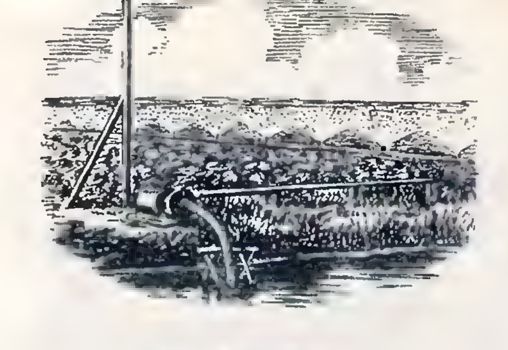


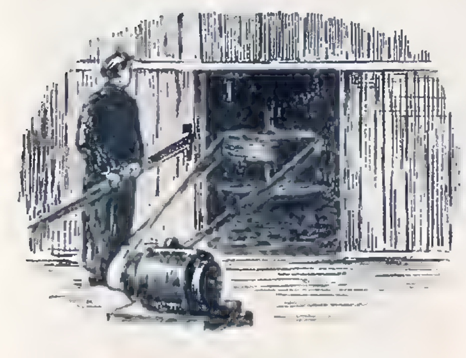














Очень часто для расчистки того или иного участка трактору приходится итти по очень запутанному пути.

Однако и эту работу электротрактор выполняет успешно.

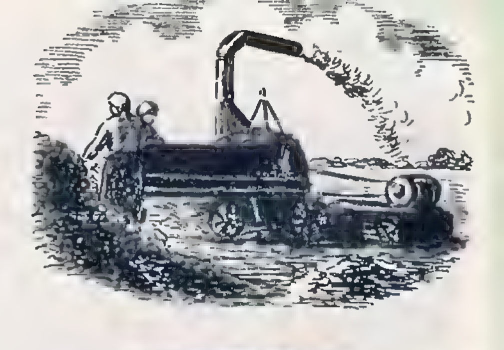
В феврале 1949 года электротракторы впервые были использованы и на трелевке леса. Работа происходит следующим образом: при движении электротрактора от подстанции к лесосеке кабель разматывается. В лесосеке электротрактор при помощи несложного трелевочного оборудования вытаскивает на дорогу хлысты, после чего они формируются в общий трелевочный свал — «воз». При движении трактора с грузом кабель наматывается на барабан. После отцепки хлыстов на складе электротрактор снова уходит на лесосеку. Его производительность 5 кубометров в час при перевозке на расстояние в 1 км.

За три дня (при работе в 3 смены) одна бригада из 10 электротракторов могла бы доставить такое количество леса, что его было бы достаточно для постройки целого села из 100—110 добротных изб. При постройке кирпичных домов этого леса хватило бы на небольшой город.

Итак, электрические тракторы способны обеспечить основные рабочие процессы не только в полеводстве, но и в лесном хозяйстве. Однако все это только начало. Мы живем в период больших научных исканий и проектов в деле электрификации полеводства, лесного хозяйства и других отраслей народного хозяйства. Исследования советских ученых показали, что электротракторная тяга с успехом могла бы быть применена и в торфяном хозяйстве на всех процессах торфодобычи. Огромные количества торфа (до 35 т на гектар) ежегодно необходимы сельскому хозяйству для удобрений и для подстилки скоту. Сезон добычи торфа совпадает со временем наименьшей нагрузки полеводческих электротракторов, которые с успехом можно использовать на этой работе. Энергетический график ЭМТС становится при этом равномерным в течение всего сезона полевых работ, в связи с чем производительность электротракторного парка становится очень высокой.

Научные институты Советского Союза уже работают над вопросами применения электротракторов в зонах орошаемого земледелия для обводнения, дождевания, мелиорации и для работ, выполняемых лесозащитными станциями (ЛЗС).

Ученые стремятся устранить воздушные полевые линии, избавиться от кабеля на тракторах. Ближайшей первоочередной задачей является разработка Харьковским тракторным заводом улучшенной модели кабельного электротрактора на базе основной модели «ЭТ-5 ЭНИИ—ВИЭСХ» конструкции доктора технических наук, профессора П. Н. Листова и инженера В. Г. Стеценко. Историческое постановление правительства о постройке ряда мощных ГЭС дает новый большой толчок в деле создания ЭМТС.







Кузьминский колхоз имени Ленина, на полях которого впервые испытывался электротрактор, станет одним из мест, где будет организована первая электромашинно-тракторная станция — ЭМТС.

Такие станции возникнут в недалеком будущем также на Волге и во многих других местах нашей родины.

Радиоприемник-малютка



Маленький, красиво отделанный светложелтым плексигласом чемоданчик шириною в 20 см и высотою в 15 см вмещает в себя радиоприемник «Эфир-48» с диффузором и антенной. Этим приемником можно пользоваться не только дома, но и во время экскурсий, в путешествиях, на пляже и т. п. Он работает от небольших сухих батарей, заключенных в тот же чемоданчик.

Пять маленьких пальчиковых лампочек приемника могут работать от этих батарей в течение тридцати часов.

Чтобы включить приемник, достаточно открыть его переднюю крышку и выпрямить сложенную внутри нее антенну.

На переднем щите около шкалы с названием городов размещены регуляторы настройки на станции и громкости. Слева от них за яркокрасным шелком помещается диффузор.

Приемник может работать на длинных и средних волнах.

А. Смирнягина

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ



Обычный оптический микроскоп может увеличивать в 2–2,5 тысячи раз. Электронный микроскоп, использующий вместо света пучок летящих электронов, увеличивает в 100 тысяч раз. Но такой микроскоп представляет собой монументальное сооружение, весящее более 2 тонн, его же оптический собрат весит всего лишь несколько килограммов и легко умещается на столе исследователя.

Чтобы дать многочисленным лабораториям мощное и в то же время удобное в обращении орудие исследования, один из наших научно-исследовательских институтов создал легкий электронный микроскоп размером с маленький письменный стол. Его легко передвигает один человек.

Этот микроскоп увеличивает в 50 тысяч раз. Он снабжен фотокамерой размером 24×36 мм. С ее помощью можно сделать без перезарядки 25 снимков.



Лауреаты Сталинской премии Б. Р. Лазаренко и Н. И. Лазаренко — создатели электроискрового способа обработки металлов — сконструировали аппарат для нанесения этим способом тонкого слоя твердого сплава на лезвие режущего инструмента. Весь аппарат размещается в небольшом металлическом чемодане. К одному из тянущихся от него проводов присоединяется небольшая пластинка из твердого сплава, а режущий инструмент — к другому. Когда аппарат включается в сеть, то между бруском и инструментом происходит разряд. Искры разряда вырывают из бруска частицы твердого сплава и с большой скоростью бросают их на поверхность инструмента. Они сплавляются с поверхностным слоем металла и, диффундируя в него, образуют тонкую пленку из твердого сплава, очень крепко соединенную с инструментом. Стойкость стального инструмента после этого возрастает в несколько раз.

Рабочий может производить электроискровую обработку, даже не снимая инструмента со станка.



Широко вошедшие в употребление разноцветные прозрачные плащи, накидки, капюшоны делаются из пластических хлорвиниловых материалов. Чтобы улучшить качество швов этих изделий, их прочность и водонепроницаемость, было решено эти швы сваривать.

Для этой цели один из ленинградских заводов изготовляет специальный сварочный аппарат. Внешне он напоминает обычную ножную швейную машину, у которой игла заменена двумя роликами. Раскроенные куски складывают внахлестку и помещают между этими роликами. Так же, как и лапа у швейной машины, верхний ролик опускается и сжимает куски пластмассы. Ролики вращаются и протягивают весь шов.

В пространстве между роликами создается электрическое поле высокой частоты, нагревающее пластмассу; она становится мягкой, и шов сваривается.

Генератор высокой частоты, вырабатывающий ток частотой 200 млн. периодов в секунду, размещен в самом аппарате.

Включается сварочный аппарат в обычную электросеть.

За одну минуту машина, работая над материалом толщиной от 0,15 до 0,3 мм, сваривает шов длиной от 1 до 2,5 метра.



Для рытья постоянных каналов оросительных систем инженеры Института дорожного машиностроения Б. Н. Горохов и Н. А. Лапин сконструировали мощный канавокопатель. За один час он вынимает 700 кубических метров земли, то-есть в среднем он заменяет труд более 500 землекопов.

Машина буксируется двумя тракторами «С-80», тянущими ее по трассе будущего канала.

Машина вооружена двумя огромными отвалами, напоминающими отвалы плуга. Они образуют острый клин, вспарывающий землю. Грунт, вытесненный на поверхность, с помощью особых закрылков формуется на краях канала в виде дамбочек.

Машина прорывает каналы, имеющие глубину до 1—1,1 метра, ширину по дну до 1 метра и по верху — до 3,4 метра.

Управляется канавокопатель одним человеком с помощью гидравлических приводов, работающих от специально установленного на машине двигателя мощностью 6 л. с.

Телевизор Т-3



Новый телевизор «Т-3» — это своеобразный «радиокомбайн». В его красивом полированном шкафу заключены телевизор, радиоприемник и проигрыватель граммофонных пластинок.

Телевизор снабжен 12-дюймовой трубкой. Его экран — большего размера, чем у предыдущих моделей, — имеет ширину 24 см и высоту 18 см. Под экраном расположены рукоятки настройки. Телевизор рассчитан на прием трех программ, то-есть он может принимать 3 различные станции.

Первоклассный 15-ламповый всеволновый радиоприемник помещается в верхней части шкафа справа. Громкоговоритель его расположен под экраном телевизора и задрапирован красивой декоративной тканью.

Слева от радиоприемника, в верхней, средней части шкафа, установлен проигрыватель граммофонных пластинок. Он снабжен самостоятельным регулятором громкости.

Телевизор, радиоприемник и проигрыватель включаются раздельно и могут работать по очереди.



Электробритва

Завод «Точэлектроприбор» Министерства электропромышленности выпускает новый бытовой прибор — электробритву.

Своим устройством эта бритва напоминает крошечную машинку для стрижки волос. Ее режущий аппарат — это два решетчатых лезвия. Одно — наружное, скользящее по коже, — неподвижно. Другое — внутреннее — совершает быстрые колебания. В движение его приводит электромоторчик мощностью в 15 ватт, заключенный в миниатюрный пластмассовый корпус бритвы.

Электробритва совершенно безопасна. Она не повреждает кожу и позволяет бриться без мыла. Неподвижное лезвие ее в процессе работы самозатачивается.

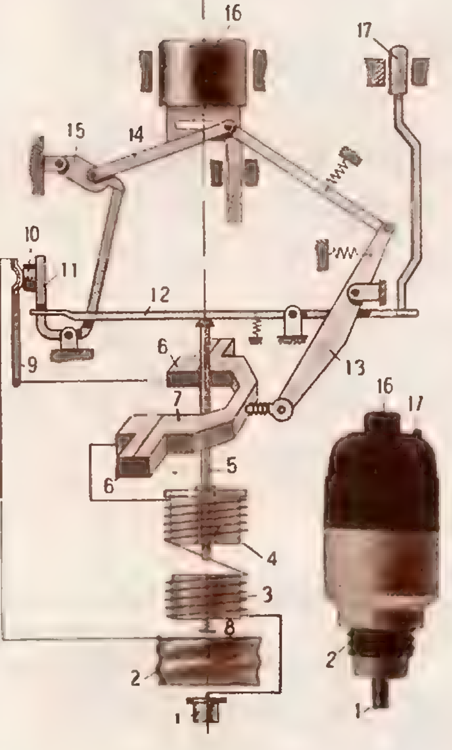
Электробритва включается в обычную осветительную электросеть с напряжением в 127 вольт.



Вечная пробка

Электроарматурный завод в Москве начал массовый выпуск автоматических электропробок многократного действия для бытовых целей. Эти предохранители-автоматы пригодны для тока силой 6 ампер и напряжением 250 вольт. Они долговечны, просты в обращении, полностью предохраняют от токов короткого замыкания до 1 000 ампер и от токов перегрузки.

Когда пробка включена, ток проходит через контактный штырь, катушку электромагнита, первый неподвижный контакт, подвижный контактный мостик, второй неподвижный контакт, биметаллическую пластинку и контактный цоколь, ввинчивающийся в патрон. Биметаллическая пластинка, если через нее 30 минут протекает ток силой 12 ампер вместо 6 по норме или за час проходит девятиамперный ток, от нагревания изгибается настолько, что нажимает на изолированную запорную собачку. Последняя, поворачиваясь, освобождает защелку. Тогда приходит в действие механизм расцепления. Подвижный контактный мостик под действием пружины размыкает неподвижные контакты, разрывая электрическую цепь. Протекание тока силою 9—12 ампер в течение указанного времени не опасно для осветительной электропроводки.



1 — контактный штырь. 2 — контактная гильза с резьбой; 3 — подвижный сердечник электромагнита; 4 — неподвижный сердечник электромагнита; 5 — толкатель; 6 — неподвижный контакт; 7 — подвижный контакт — контактный мостик; 8 — пружина подвижного сердечника электромагнита; 9 — биметаллическая пластинка; 10 — изоляционная прокладка; 11 — запорная собачка; 12 — рычаг отключения; 13 — рычаг включения и отключения подвижного контакта; 14 — рычаг передвижения защелки; 15 — защелка, запирающая механизм расцепления; 16 — кнопка ручного включения; 17 — кнопка ручного выключения

При протекании через катушку электромагнита токов короткого замыкания в 24—30 ампер подвижный сердечник электромагнита притягивается к неподвижному сердечнику, действуя на толкатель и поворачивая рычаг выключения. Рычаг выключения, вращая собачку, освобождает защелку. Механизм расцепления разрывает цепь тока.

Если бы не было электромагнита, который при коротком замыкании выключает ток за 0,01 секунды, то пока бы нагрелась биметаллическая пластинка и, изогнувшись, отключила подачу электроэнергии, осветительные провода в квартире уже воспламенились бы.

Пробку-автомат включают и выключают, нажимая на кнопки в корпусе.



Создатель теплового двигателя

Академик **М. В. КИРПИЧЕВ**
Рис. **С. ПИВОВАРОВА**

Обращаясь к прошлому науки и техники нашей родины, мы встречаемся с далеко опередившими свой век гениальными людьми, от которых идут истоки русской теплотехники. Это крестьянский сын Михайло Васильевич Ломоносов и солдатский сын Иван Иванович Ползунов. Великий Ломоносов, основатель русской науки, ученый, работавший во всех отраслях науки и техники, заложил основы учения о теплоте, опередив своих современников на сотню лет.

И. И. Ползунов (1728–1766) спроектировал первый в мире паровой универсальный двигатель.

Судьба Ползунова сложилась очень несчастливо. Всю жизнь его преследовала нужда. Десяти лет он окончил словесную школу, где обучился грамоте, и поступил в так называемую арифметическую школу в Екатеринбурге. Эта школа готовила механиков для заводов. Пробыв в школе 4 года, Ползунов был переведен из этой школы в «ученики при механике» на Екатеринбургский завод. С 1748 года он переехал на Алтай, на Колывано-Воскресенский завод, а затем на Барнаульский завод, где работал унтер-шихтмейстером (техником). Несмотря на неоднократные просьбы дать ему возможность продолжать образование, его все время использовали на хозяйственных работах. Только исключительно высокие моральные и умственные качества этого замечательного человека позволили ему в этих условиях самому завершить свое образование.

В 1758 году ему, наконец, посчастливилось. Он был командирован с транспортом золота и серебра в Петербург. В Петербурге Ползунов мог ознакомиться с описанием паровых машин в различных книгах, вступить в общение с Шлаттером — широко образованным по тому времени Монетской канцелярии главным судьей, который принимал у Ползунова транспорт металла, видеть весьма несовершенную машину — насос Дезагюлье для фонтанов в Летнем саду и познакомиться с трудами Ломоносова. Возвратившись из командировки, Ползунов попрежнему исполнял свои тяжелые обязанности на Колыванском заводе, на пристанях, по лесному и куренному делу для заводов. Единственная перемена в его жизни — это назначение его в 1759 году шихтмейстером (горным офицером) и переезд на житье из глухих мест в заводской центр — Барнаул.

И вдруг происходит замечательное событие. Рядовой шихтмейстер, солдатский сын Иван Ползунов подает начальнику Колывано-Воскресенских заводов Алтая свой проект и чертеж огнедействующей (паровой) машины. Этот день можно по праву считать днем рождения русской паротехники. Проект был послан на заключение в Петербург. Большой заслугой президента берг-коллегии Ивана Шлаттера было то, что он правильно оценил значение машины Ползунова и предложил построить ее.

В предпосланном описанию установки рассуждении о свойствах пара и о теплоте, говоря о теории теплорода, Ползунов пишет: «...другие ее опровергают и начало теплоты полагают от трения и от коловратного движения нечувствительных частиц, самые тела составляющих...» «А для нее и того довольно, чтобы принятые в машину члены (тела — пар, воздух) пробуждением теплоты требующую тягость носили и полезный и желаемый успех имели».

Приходится удивляться гениальной прозорливости Ползунова, знакомого, судя по упоминанию «коловратного движения частиц», с теорией теплоты Ломоносова, на 100 лет опередившего опыты Румфорда о возникновении теплоты от трения и имевшего ясное представление о превращении работы в тепло и тепла в работу.

Паровая машина Ползунова значительно превосходила по своим качествам тогдашние лучшие заграничные машины Ньюкомена. В то время как машины Ньюкомена были только насосами, служившими для откачки воды из шахт, Ползунов усмотрел будущее великое значение паровой машины и предназначил ее для приведения в движение разнообразных заводских устройств. Первая построенная им машина приводила в действие воздушное дутье для плавильных печей. В соответствии с этим Ползунов впервые ввел принцип двойного действия, построив свою машину двухцилиндровой. Кроме того, он изобрел крановое паро- и водораспределение с оригинальным автоматическим приводом, автоматическое питание котла, двойной балансирный привод для движения мехов.

При постройке машины пришлось преодолеть чрезвычайные трудности. В помощь Ползунову были даны только ученики. Вопреки предложению Ползунова построить сперва машину небольших размеров, горное начальство предписало строить сразу машину мощностью в 40 лошадиных сил.

С невероятным напряжением сил Ползунову удалось преодолеть все препятствия, построить специальные станки для обточки цилиндров, изготовить нужные инструменты и обучить неопытных помощников. Эта гигантская работа была успешно выполнена к весне 1766 года, но она окончательно подорвала здоровье изобретателя, и 16 мая 1766 года, за несколько дней до пуска совершенно уже готовой и опробованной машины, он скончался от чахотки.

Машина была пущена двумя его учениками — Левзиным и Черницыным. После ряда испытаний, подтвердивших исправность всех частей, 7 августа 1766 года она была сдана в эксплуатацию и работала вполне исправно в течение трех месяцев. 10 ноября в паровом котле появилась течь, вызванная прогаром листа. Исправить повреждение не представляло никаких трудностей: надо было просто сменить прогоревший лист. Однако ремонт не был сделан. 14 лет простояла «огненная машина» в бездействии, и, наконец, в 1780 году здание ее было разломано, а сама она разобрана с приказом хранить ее «на будущую надобность, где за недостатком воды с лучшею пользою употреблена быть может». Затем отдельные ее части были растащены.

Постепенно имя великого изобретателя стало стираться из памяти потомков. О конструкции его машины создалось даже неверное представление, основанное на модели, повторившей его первоначальный замысел, а не построенную значительно более совершенную машину. Только в годы советской власти благодаря неутомимым розыскам действительного члена Академии наук Украинской ССР В. В. Данилевского удалось восстановить историю жизни и деятельности первого русского теплотехника Ивана Ивановича Ползунова.

РУССКОЕ ПЕРВЕНСТВО В С

Стремительно и неудержимо развивается советская техника, помогающая нашему народу строить коммунизм. Машины стали надежными помощниками советского человека. Они облегчают его труд, дают ему власть над природой, ускоряют производство работ.

Основой всякой машины, сердцем ее является двигатель. Создание и совершенствование двигателей составляют лучшие страницы истории науки и техники. И можно с гордостью сказать, что не только самые яркие из этих страниц, но и самые первые написаны талантливыми русскими людьми.

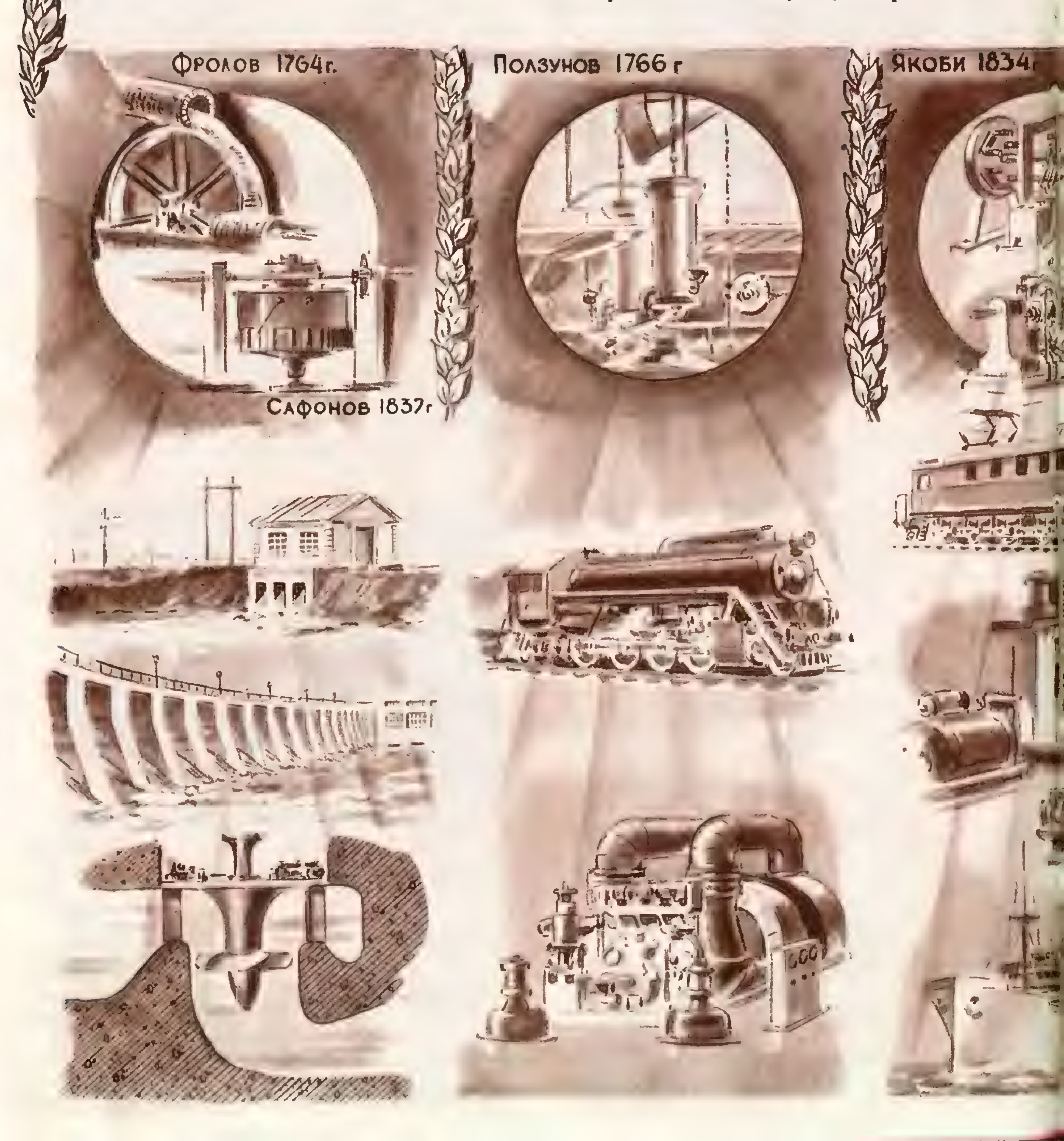
Из глубины веков к нашим дням великого расцвета и торжества техники тянется трудный и одновременно замечательный путь совершенствования двигателей. На этом пути сотни людей из года в год улучшали, дополняли, облагораживали изобретение.

Около двухсот лет назад «водяной мастер» Фролов построил на Алтае колоссальный подземный водяной каскад — мощнейшую силовую установку прошлого.

Гидротехник Сафонов в начале XIX века построил первую водяную турбину.

В мощнейших турбинах Днепрогэса, в совершеннейших проектах водяных турбин, строящихся для Сталинградской и Куйбышевской гидроэлектростанций, заложена частица труда русских первооткрывателей — «водяных мастеров».

Паровая машина Ползунова, построенная гениаль-



...созданий двигателей

ным мастером почти два столетия назад, воплотилась в паровые машины сверхмощных паровозов, в паровые турбины, такие, как единственная в мире советская 100 000-киловаттная турбина.

Электрический мотор, изобретенный академиком Якоби, трехфазный асинхронный двигатель Доливо-Добровольского в тысячах усовершенствованных модификаций внедрены буквально во все отрасли народного хозяйства. Электромоторы приводят в движение огромные блюминги, прокатывающие металл; они являются сердцем гигантских шагающих экскаваторов, работающих на великих стройках, они являются движущей силой электровозов и бесчисленного количества станков.

Бензиновый мотор Костовича и русская «нефтянка» — первый в мире двигатель, работавший на сырой нефти, техническое творчество русских создателей газовых турбин нашли свое последующее воплощение в современных автомобилях, самолетах, тракторах, тепловозах и стационарных установках.

Наконец гениальное изобретение Кибальчичем и Циолковским реактивного двигателя привело к созданию сверхскоростной реактивной авиации и открыло путь ракетоплаванию.

Бесценны заслуги русских изобретателей двигателей. Замечательны успехи советской науки и техники, приведшие к расцвету отечественного двигателестроения.



Рис. А. КАТКОВСКОГО



Победа обжигальщика Дуванова

Александр **БАСОВ** — Рис. **С. ВЕЦРУМБ**

В нашей стране строителей можно видеть везде: в городах, в колхозах, в степях и пустынях, на берегах рек и морей, в любом уголке страны; всюду строятся новые жилые, общественные и промышленные здания.

Огромный объем строительства, развернувшегося в стране в послевоенные годы, требует много высококачественного строительного материала, особенно красного кирпича.

Производство красного кирпича включает в себя несколько операций. Наиболее трудоемкой из них является обжиг сырца. Эта операция требует специальных кольцевых печей.

Кольцевая печь представляет собою закрытый тоннель овальной формы. Этот тоннель условно разделен на камеры, хотя перегородок между камерами нет.

Каждая камера имеет свой ходок (отверстие для загрузки и выгрузки кирпича) и боровок (устройство для отвода дымовых газов). В потолке каждой камеры устроено несколько рядов трубочек—через них топливо засыпается в печь, загруженную сырцом.

Кольцевые печи бывают различных размеров — от 12 до 36 камер. Эти камеры загружены кирпичом, который находится в различных стадиях обжига.

Обычный метод обжига кирпича состоит из следующих этапов.

Плотно посаженный сырец предварительно подсушивают горячим воздухом, благодаря чему из сырца удаляется влага (зона «на парах»).

Затем производят более сильный подогрев сырца горячими дымовыми газами (зона «на дыму»). При этом температура в камере повышается настолько, что может загореться топливо, если его начнут засыпать на сырец через топливные трубочки.

В дальнейшем сырец нагревают до температуры, при которой он превращается в красный кирпич (зона «обжига»).

После обжига кирпич подвергают замедленному охлаждению при высокой температуре (зона «закала»).

И, наконец, производится быстрое охлаждение кирпича (зона «охлаждения»).

Теперь посмотрим, как работает обжигальщик.

Его основная задача — постепенно продвигать огонь в направлении посадки сырца.

Огонь, двигаясь вперед, «наползает» на зону «дыма», имея за собой зону «закала».

Когда последний рядок кирпича в зоне «дыма» достаточно нагреется и засыпаемое топливо в нем может загореться от высокой температуры, то обжигальщик, как говорится, «принимает» этот рядок «на огонь», то-есть начинает засыпать в него топливо. Точно так же и последующие рядки зоны «дыма» один за другим последовательно включаются в зону «обжига».

Одновременно с этим обжигальщик прекращает засыпку топлива в последний рядок зоны «обжига». Это называется «отбросить» рядок; он теперь присоединяется к зоне «закала».

Так зона «обжига» и вместе с нею все остальные зоны продвинулись на один рядок вперед. Обжигальщик как бы продвигает эти зоны равномерно и постепенно по кольцу печи. Каждая камера с кирпичом проходит сначала зону «на парах», затем зону «на дыму», потом зоны «обжига», «закала» и «охлаждения».

Кирпич, пройдя зону «охлаждения», выгружается.

Кольцевые печи могут давать в месяц с каждого кубометра печного канала 1 150 штук красного кирпича.

Стахановцы доводили съемку до 1 300—1 500 кирпичей. Но для получения таких съемов требовалась круглосуточная (трехсменная) садка сырца и выгрузка готового кирпича.

По сравнению с этими большими съемами выдающихся успехов достиг мастер-обжигальщик Воронежского кирпичного завода № 8 П. А. Дуванов, который, работая на небольшой 16-камерной печи, получил устойчивые съемы по 2 300 кирпичей с кубометра печного канала.

Процесс обжига был сокращен им с обычных 5—6 суток до 43 часов!

В короткое время новый метод стал применяться не только на кирпичных заводах нашей родины, но и в странах народной демократии.

Какими же способами рабочий-стахановец П. А. Дуванов добился столь блестящих успехов?

Много лет вдумчиво работая на кольцевой печи, тов. Дуванов убедился в наличии крупных резервов мощности печи.

Еще в 1937 году он начал совершенствовать технологию садки и обжига кирпича. Но участие в Великой Отечественной войне помешало ему полностью осуществить свои новые приемы в практической работе.

Вернувшись из Советской Армии на родной завод, мастер настойчиво продолжал работать над улучшением скоростного обжига кирпича и из года в год повышал производительность своей печи. Наилучшие результаты были достигнуты в 1950 году, когда мастер стал снимать с каждого кубометра печи сначала 1 875 кирпичей, затем 2 135 и, наконец, довел съем до 2 300 кирпичей.

Обжигальщики, работая старым способом, сажали сырец в камеры слишком уплотненно — по 250 штук на 1 кубометр печного канала.

Дуванов стал сажать сырец разреженно — по 190 кирпичей на 1 кубометр печного канала.

Это был правильный и научно обоснованный прием. Новатор в результате длительных наблюдений сделал вывод, что плотно загруженный сырец удлиняет обжиг в связи с замедлением движения в камере воздуха и горячих газов.

При разреженной садке кирпича воздух и горячие газы в камере обжига движутся свободно и быстро. После обжига кирпич охлаждается скорее, так как засасываемый в эту зону наружный свежий воздух лучше обтекает кирпич и быстро уносит из камеры тепло, выделяемое обожженным кирпичом.

Благодаря разреженной садке мастер-новатор снизил температуру выгружаемого кирпича до 35 градусов, а при старой садке его температура доходила до 100 градусов и выше. Это затрудняло работу выгрузчиков.

Дуванов, осуществив новый способ садки, на этом не успокоился. Это было только половиной успеха. Чтобы успех дела был полным, требовалось улучшить процесс обжига.

Обжиг — наиболее важная часть процесса производства красного кирпича. После обжига сырец превращается в изделие с прочным, твердым черепком, устойчивым против атмосферных влияний.

Черепок при увеличении температуры обжига все более и более уплотняется. Поры его несколько сокращаются, так как частицы, из которых состоит сырец, спекаются и размер кирпича немного уменьшается. Происходит так называемая усадка кирпича.

После обжига получается пористая красная масса — черепок. Красный кирпич имеет достаточную механическую прочность и уже не размывается водой.

Обжигальщики, работая по старому методу, говорили, что если

хочешь ускорить ход огня в зоне «обжига» и получить кирпич высокого качества, то следует удлинить зону «обжига».

Но что при этом происходило? Процесс обжига в удлиненной зоне совершался медленно, не было возможности обеспечить быстрое и полное сгорание топлива, так как передним топливным рядкам нехватало кислорода.

Дымовые газы, потеряв на своем пути много кислорода и насыщенные углекислотой, «душили» огонь и замедляли горение топлива в передних рядках.

Дуванов открыл новый способ обжига.

Новый способ обжига улучшал процесс горения. Дым перестал «душить» огонь; обжиг кирпича ускорился.

Но это не остановило поисков стахановца Дуванова. Он обратил внимание на близкое расположение топливных трубочек, через которые сверху засыпается уголь.

Эти трубочки в кольцевых печах обычно устраивались на равном расстоянии друг от друга как в ширину, так и в длину печи. При этом горение у стен печи замедлялось и обжиг получался недостаточно равномерным.

Дуванов предложил поперечные рядки трубочек сблизить, а крайние трубочки приблизить к стенам печи и расширить расстояние между трубочками по ширине печи. Так и сделали.

Это нововведение обеспечило равномерный обжиг.

Следующей задачей новатора была экономия топлива.

Обычно топливо засыпалось в топливные трубочки редко и большими порциями — по 1,5—2 килограмма. В камерах образовывалось большое количество газов, которые затрудняли горение.

Дуванов стал засыпать уголь в топливные трубочки часто и мелкими порциями — по 200 граммов. Горение в камерах сразу улучшилось: температура стала повышаться быстрее. Расход топлива на каждую тысячу кирпича снизился со 150 до 120 килограммов.

Однако и это не удовлетворило стахановца. Он видел, что обжигальщики большую часть горячего воздуха пропускают из зоны «охлаждения» через особый жаровой канал в зону «на парах». Только небольшая часть горячего воздуха пропускалась в зону «обжига». «Печь — не сушилка, — говорил Дуванов, — а ее заставляют работать как сушилку, и в этом основной недостаток в эксплуатации печи. Ведь горячий воздух более нужен в другом месте — в зоне «обжига».

И мастер-новатор направил весь горячий воздух в зону «обжига». А зону «на парах» объединил с зоной «на дыму». Получилась одна удлиненная зона «дыма», в которой сырец просушивался и подогревался горячими дымовыми газами, что резко улучшило работу печи.

Но что делать, если в камеры загружается очень влажный сырец? Его нельзя подсушивать дымовыми газами, в которых имеется влага. Может получиться так называемая запарка сырца.

В таком случае нельзя, видимо, обойтись без горячего воздуха для подсушки сырца. Часть этого воздуха все-таки придется забирать из зоны «охлаждения».

Чтобы избежать такой запарки, Дуванов предложил смешивать горячий воздух с дымом и пропускать эту смесь в удлиненную зону «дыма».

Оказалось, что сырец такой смесью подсушивается даже лучше, чем прежде. Прежде, когда горячий воздух попадал на недостаточно просушенный сырец, в нем начиналось бурное выделение влаги, в результате чего на сырце появлялась сетка трещин, что снижало качество кирпича.

Смесь же дыма с горячим воздухом создает «мягкий режим» для сушки сырца и предупреждает появление трещин.

Раньше обжигальщики каждую камеру, находящуюся в зоне «на парах», отделяли от соседних камер бумажными ширмами. При переводе этих камер в зону «на дыму» ширмы сжигались.

В объединенной (с «парами») зоне «дыма» Дуванов оставил только две бумажные ширмы, одну из которых он сверху прорывает и через часполтора сжигает.

Вторая оставшаяся со стороны садки ширма не пропускает в обжигательный канал наружный холодный воздух.

Дуванов и его бригада уделяют большое внимание чистоте своего рабочего места.

Перед посадкой сырца под камер тщательно очищается от мусора и разравнивается гладилкой. Затем ровность пода проверяется рейкой. Рабочие осматривают топливные трубочки, ходки, дымовые устройства, кладку стен и сводов. Если в камерах обнаруживаются какие-либо недостатки, то они немедленно устраняются.

А раньше многие обжигальщики считали ненужным спускаться с верхушки печи для проверки готовности камер к садке сырца и за это расплачивались браком кирпича и его низкими съемами.

Чаще всего обжиг кирпича в кольцевых печах ведется одним огнем; иными словами, обжигальщик работает на одной зоне «обжига».

Дуванов предложил процесс обжига вести в два огня. Его предложение было основано на желании удвоить производительность печи.

Практика показала, что на больших и средних кольцевых печах можно с успехом обжигать кирпич в два огня.

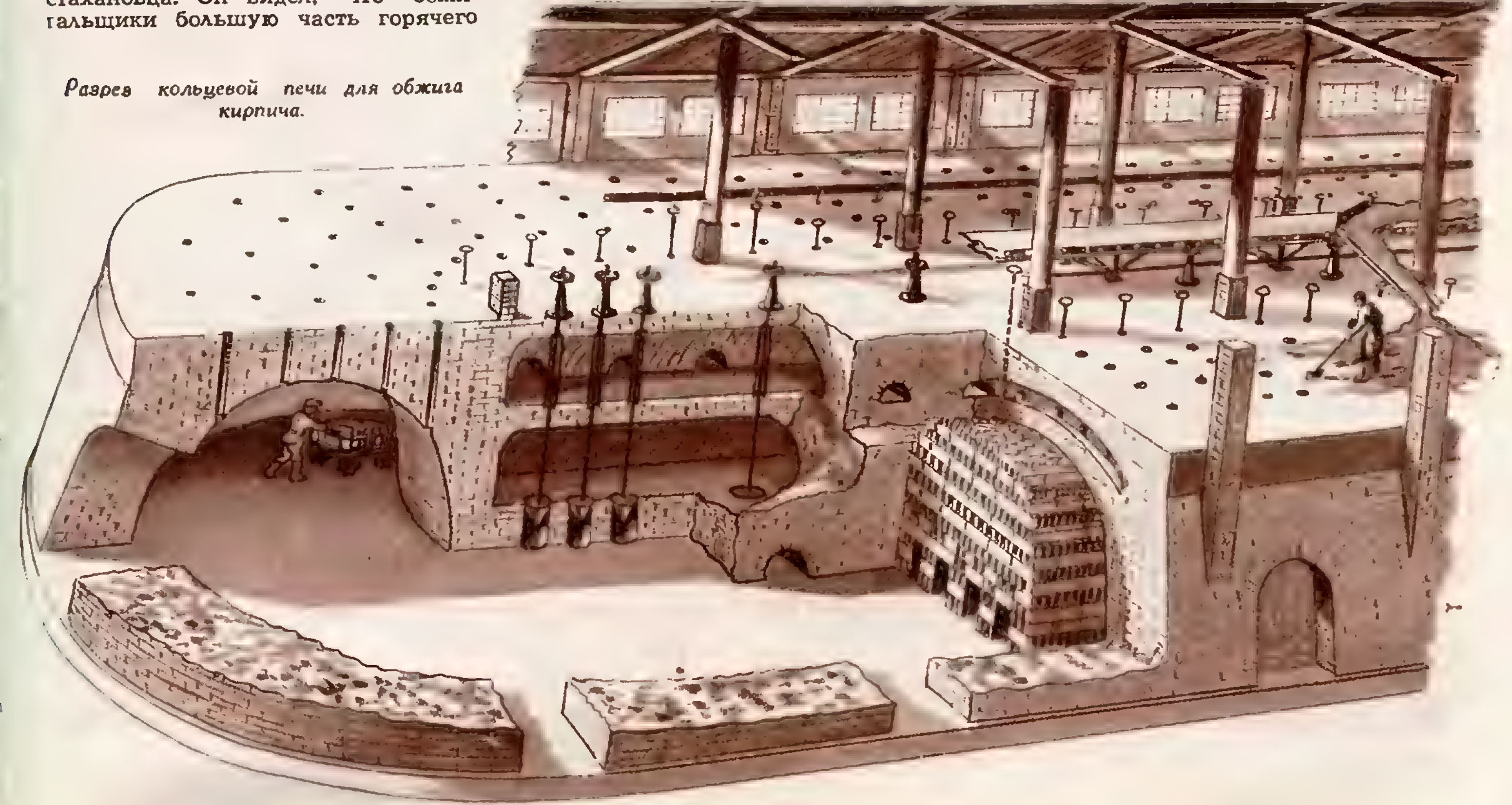
Для работы таким способом печной канал делится на два равных участка. На этих участках ведутся одновременно два самостоятельных процесса.

Получаются две огневые зоны, которыми управляет обычно один обжигальщик.

Каждый участок имеет такие же зоны, как и на печи с одним огнем, но вдвое укороченные. Печь, работающая в два огня, дает резко повышенные съемы кирпича.

Эти новшества и ряд других мероприятий, осуществленных тов. Дувановым, его бригадой и всем коллективом завода, способствовали ускорению обжига кирпича почти в 3 раза.

Мощное развитие стахановского



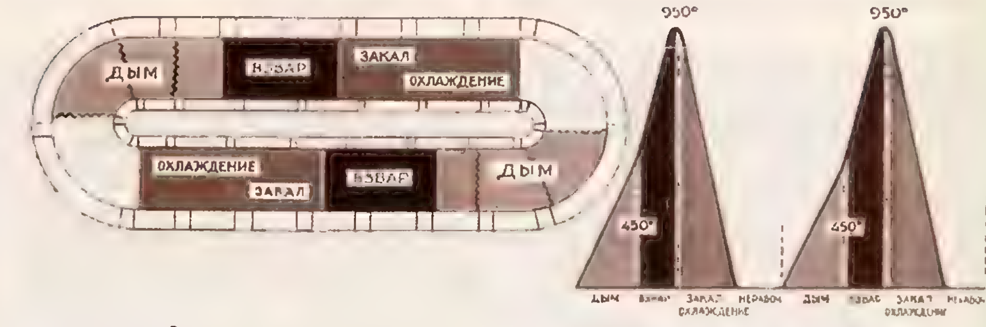
Разрез кольцевой печи для обжига кирпича.

движения в нашей стране стирает грань между трудом умственным и трудом физическим.

П. А. Дуванов сумел свой богатый практический опыт соединить с научным расчетом.

Рабочий-новатор передает свой опыт не только показом в действии нового метода, но и в брошюрах, написанных им. В этих брошюрах ясными, простыми словами рассказывает он о своем методе.

Со всех концов Советского Союза к знатному мастеру поступают сотни писем, приезжают ежедневно десятки людей.



Расположение зон и график температуры по камере кольцевой печи при новом способе обжига в два огня.



Расположение зон и график температуры по камерам кольцевой печи при старом способе обжига.

Рабочие, инженеры, экономисты, научные сотрудники, директора кирпичных заводов советуются с Дувановым, спрашивают его, как лучше применить его метод на своих заводах.

Недавно Дуванов получил письмо из Болгарии. В письме рабочие кирпичного завода «София» сообщили, что они, следуя примеру советского рабочего-обжигальщика, вдвое увеличили съемы кирпича.

Метод Дуванова имеет большое народнохозяйственное значение. Дуванов своим новаторским, доступным для всех обжигальщиков методом доказал, что кирпичные заводы на имеющихся печах могут вдвое увеличить выработку красного кирпича. Неустанный, умный труд молодого рабочего Павла Антоновича Дуванова получил заслуженное народное признание.

Тов. Дуванов был избран делегатом на Вторую Всесоюзную конференцию сторонников мира и является депутатом Воронежского областного Совета депутатов трудящихся. В феврале 1951 года трудящиеся Воронежской области выбрали тов. Дуванова в депутаты Верховного Совета РСФСР.

В марте 1951 года мастеру-обжигальщику Дуванову была присуждена Сталинская премия.

Работы лауреатов Сталинских премий



Изготовить кровельный лист не так просто. Вот вкратце его технология.

В доменных печах выплавляется чугун.

В расплавленном виде или в виде небольших чушек его подают в мартеновскую печь для переработки в сталь.

Из мартеновского цеха стальные слитки поступают в прокатный цех. Здесь их вначале нагревают до 1100—1200°, а потом подают на слябинг — мощный прокатный стан, где прокатывают заготовки толщиной до 100 мм, называемые слябами.

Слябы поступают в прокатный цех и многократным обжимом на прокатных станах превращаются в лист толщиной 0,5 мм. Перед поступлением заготовки на прокатный стан ее опять нагревают в печи. Дальше лист правят, обрезают кромки и отрезают по длине.

Вот какой длинный и сложный путь лежит от домны до крыши здания.

В нашей стране впервые в мире была создана и внедрена в производство машина для производства кровельного листа непосредственно из жидкого чугуна.

Каким же способом отливаются листы?

Из вагранки расплавленный чугун выливается в ковш. Ковш подается к машине, и металл выливается в чашу — дозатор.

Из дозатора металл вытекает в питатель, откуда он попадает в пространство между вращающимися, охлаждаемыми водой валками.

Соприкасаясь с ними, жидкий чугун начинает затвердевать, и из-под валков выходит уже твердая лента. Ее толщина определяется скоростью вращения валков. Чем быстрее вращаются валки, тем лента тоньше, чем медленнее, тем она толще. Выходящая из валков лента попадает к ротационным ножницам. Они разрезают ее на куски необходимой длины. Затем лента по конвейеру поступает в термическую печь, где подвергается отжигу. Наконец ленту правят и упаковывают.

Подсчитано, что чугунный лист в полтора-два раза дешевле стального.

Ну, а каковы качества чугунного листа, если им пользоваться как кровельным материалом?

Известно, что кровельное железо перед тем, как им покрыть крышу, обязательно должно быть проолифено и покрыто масляной краской. Но и после этой подготовки крышу нужно периодически красить масляной краской, а это стоит больших денег.

Несколько лет тому назад на одном доме было уложено 1 000 м² чугунной кровли. После этого листы не олифились, не красились и даже не промазывались. Крепление этой кровли к обрешетке производилось гвоздями, как и железной кровли.

Через два года состояние этой кровли проверили. Крыша нисколько не изменилась. На ее поверхности лишь отложился незначительный прочный слой коррозии, предохраняющий поверхность металла от дальнейшего развития коррозии. Таковы достоинства чугунного листа. Но у него есть и недостатки. Главный — его незначительная пластичность. Из-за нее чугунный лист не может крепиться на крыше так же, как стальной, то-есть его нельзя фальцевать.

Но этот недостаток можно преодолеть. Чугунный лист предварительно профилируют — сгибают по краям, как черепицу. После такой профилировки кровельщикам остается только накладывать листы внахлестку и прибивать гвоздями.

Замечательное советское изобретение — чугунный лист — дает возможность высвободить огромное количество стального листового проката для нашей промышленности.

За разработку и освоение процесса получения тонкого листа непосредственно из жидкого чугуна Е. Т. Николенко, К. Г. Гетману и А. В. Улитовскому присуждена Сталинская премия.

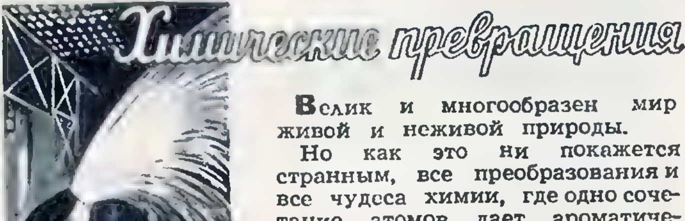
Инженер З. Брагинский

Вращающийся электрон

Инженер А. БУЯНОВ

(Продолжение)*

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА



Химические превращения

Велик и многообразен мир живой и неживой природы.

Но как это ни покажется странным, все преобразования и все чудеса химии, где одно сочетание атомов дает ароматическое вещество, другое — взрывает гору, третье — радует взор цветами радуги, четвертое — побеждает лихорадку, — словом, все химические превращения вещества зиждутся на крошечном электроне, стремительно вращающемся вокруг своего атомного «солнца».

Химики давно уже заметили, что разные атомы поразличному реагируют на присоединение к себе других атомов. Так, например, атом водорода, как писали раньше, имеет «влечение» к металлоидам и «не любит» вступать в химическую связь с атомами металлов. Атомы же металлов абсолютно «безразличны» друг к другу.

Для того чтобы объяснить, почему одни атомы могут присоединять, предположим, один, два, три или даже более атомов, придумывались какие-то «руки», то-есть атомы наделялись одной, двумя или многими «руками».

Лишь после того как стало известно, что атом состоит из центральной части — ядра — и движущихся вокруг ядра электронов, наука объяснила загадочные дотоле силы химического сродства.

Виновником «любви» и «неприязни» между атомами оказался тот же вращающийся вокруг атомного ядра крошечный электрон.

Рассмотрим механизм химического соединения атомов в молекулы.

Все атомы, состоя из ядра, заряженного положительно, и электронов, несущих отрицательный заряд, в целом нейтральны.

Если к одному атому приблизить второй такой же атом, то можно было бы ожидать, что между ними не будет взаимодействия, так как оба они нейтральны.

На самом деле, сблизив атомы на расстояние, несколько меньшее, чем диаметр атома, мы заставляем их энергетические системы взаимодействовать.

Как только электрон одного атома будет пересекать сферу действия электрона другого атома, он может оказаться под влиянием притяжения ядра этого другого атома, и вместо того чтобы вращаться вокруг своего ядра, он опишет кривую вокруг соседнего.

Наиболее возможной формой орбиты будет восьмерка.

В данном случае мы имеем не просто два атома, а их химическое соединение — молекулу.

Таким образом, при образовании молекулы из двух атомов водорода оба протона объединяют свои электроны.

Точно так же, объединяя свои электроны, соединяются в молекулу два атома хлора, только здесь уже два электрона попеременно участвуют в движении то вокруг одного ядра атома, то вокруг другого. Таким образом, химическое соединение есть результат обмена электронов в атомах. И в зависимости от характера этого обмена различают два типа химической связи: первый — так называемый ионный, когда один атом «заимствует» электроны у другого, и второй — атомный, когда оба атома «обобщают» часть своих электронов.

Познакомимся с ионным типом связи.

Возьмем, например, атом металла натрия и атом газа хлора.

В наружном электронном слое у натрия один, а у хлора семь электронов.

Электрон натрия легко переходит к хлору, доукомплектовывая его слой до восьми электронов, и оба атома приобретают электрический заряд. Натрий — положительный, так как потеря одного электрона означает, что нескомпенсирован один положительный заряд в ядре, а хлор — отрицательный, потому что у него появился лишний электрон.

Атомы, превратясь в разнозаряженные ионы, начинают притягиваться друг к другу. И мы являемся свидетелями одного из чудес химии, когда металл и ядовитый газ превращаются в кристаллы всем хорошо знакомой столовой соли.

Атомы могут и «обобщать» электроны. Это будет уже второй атомный тип связи.

Например, при горении угля, когда на глазах у нас видимое вещество угля превращается сначала в языки пламени, а затем вовсе исчезает, происходит химическое соединение атома углерода и двух атомов кислорода в молекулу углекислого газа, в результате которого все шестнадцать наружных электронов трех атомов образуют две устойчивые орбиты по восемь электронов за счет их «обобщения».

То же наблюдается и при образовании молекулы воды, когда все восемь наружных электронов трех атомов, «обобщаясь», образуют одну устойчивую орбиту.

Почему же одни атомы «заимствуют», а другие «обобщают» электроны?

Напомним, что количество электронов в атоме соответствует количеству положительных зарядов, заключенных в атомном ядре, а таблица Менделеева порядковыми числами указывает на число положительных зарядов, заключенных в ядрах различных элементов. Электроны находятся в атомах на разных энергетических уровнях. Количество электронов в каждом уровне не может превышать определенного числа. Так, на первом уровне не может быть больше двух электронов. Вот почему атом гелия, имеющий два электрона, не способен ни отдавать, ни принимать электронов, — он химически нейтрален. Поэтому-то гелий и причисляют к «благородным» газам.

Атом неона «облачен» в две электронные «одежды», и обе они заполнены электронами до предела. Это тоже химически нейтральный, или «благородный», газ.

Чем больше заряд ядра атома, тем больше вокруг него вращается электронов. Они последовательно заполняют один за другим энергетические уровни. Только внешний, наружный уровень у многих атомов бывает не заполнен. Такие атомы легко отдают свои одиночные электроны, оставаясь с внутренним, полностью заполненным электронами слоем.

И, наоборот, атомы, у которых нехватает во внешнем слое нескольких электронов, стремятся присоединить таковые, чтобы полностью заполнить его электронами.

Таким образом, химическое соединение можно рассматривать как стремление атомов окружить себя необходимым количеством электронов, обеспечивающих им химическую нейтральность.

Различное участие электронов в химической связи по-разному отражается и на ряде свойств получающихся соединений.

В том случае, когда электроны создают ионную связь, молекулы полученного соединения обладают способностью хорошо проводить электрический ток.

Когда же в химическом соединении произошло «обобщение» электронов, то новое химическое соединение не электропроводно.

Веществам, не имеющим в своей основе ионного, то-есть солеобразного, соединения, присущи более высокие температуры кипения и температуры плавления.

---

* Начало см. в № 4.

Они обладают также лучшей растворимостью в воде, нежели вещества несолеобразные, то-есть имеющие в основе не ионное соединение атомов.

Перемещением электронов можно объяснить и валентность.

Ученые лишь в последнее время сумели раскрыть загадочную сущность валентности. Она стала ясной только в свете электронной теории.

Обратимся снова к таблице Менделеева.

Водород, как известно, всегда одновалентен. Учтем, что у водорода имеется лишь один электрон.

Гелий имеет два электрона, но это максимум того, что может вместить первый энергетический уровень, поэтому валентность гелия равна нулю.

Однако, затратив очень большую энергию, можно один из электронов гелия перевести на второй энергетический уровень, тогда гелий становится двухвалентным, что и доказано практически.

Переходим к следующему элементу — литию. Он тоже одновалентен. Его валентность определяет одиночный электрон, «путешествующий» на втором энергетическом уровне.

Бериллий в нормальном, то-есть невозбужденном, состоянии, нульвалентен, но небольшая энергия делает его двухвалентным за счет того, что один из двух электронов второго уровня переводится на третий уровень.

Бор в невозбужденном состоянии одновалентен, но достаточно очень малой энергии, чтобы сделать его трехвалентным.

Как известно, он имеет три электрона на втором энергетическом уровне.

Углерод двухвалентен; если же незначительная энергия переводит один из спаренных электронов на свободный уровень, то получается четырехвалентный углерод.

Казалось бы, что можно ожидать непрерывного нарастания валентности. Но этого нет.

Следующий элемент — азот, у которого нехватает трех электронов до восьми, — трехвалентен.

Кислороду недостает двух электронов, он двухвалентен, фтору — одного, он одновалентен, а неон нульвалентен, то-есть у него энергетический уровень полностью заполнен электронами.

Тогда почему же бор бывает и одновалентным, ведь у него три электрона в наружном слое?

Для объяснения этого явления мы предпримем путешествие в недра атома. Начнем сразу с осмотра атома гелия.

Прежде всего сама «система» гелия нам покажется похожей на круглый сосуд с двумя «кольцеобразными ручками».

Нетрудно догадаться, что это две размещенные друг против друга орбиты электронов.

Здесь обращает на себя внимание еще и следующее обстоятельство: электрон на одной орбите вращается по часовой стрелке, а на другой — против.

Вследствие этого без труда можно обнаружить взаимопротивоположное направление магнитных моментов, что и делает атом гелия химически нейтральным. Если бы какими-то внешними силами удалось изменить направление вращения одного электрона, то атом гелия вместо нейтрального состояния приобрел бы химически активное. Такой случай, как мы видели выше, возможен.

Не задерживаясь долго на гелии, перенесемся в следующую атомную «систему» — литий.

Здесь мы находим три электрона, однако только один из них определяет химическую активность атома лития, а оставшаяся пара «гасит» свои магнитные моменты взаимопротивоположным вращением.

Перебравшись на бериллий, где господствуют четыре электрона, мы снова сталкиваемся с химической пассивностью.

У этого атома обе пары электронов «гасят» свои магнитные моменты, но одну из пар можно с помощью внешних сил вывести из пассивного состояния. А когда эти электроны начнут вращаться в одном направлении, то атом бериллия станет двухвалентным.

На этом можно закончить наше путешествие, которое мы предприняли с целью познакомиться с сущностью валентных сил.

Как выяснилось, эти силы, измеряемые электроном, порождаются его вращением и, кроме того, зависят от направления вращения.

Теперь мы знаем, что бор одновалентен, когда магнитные моменты двух из его трехвалентных электронов взаимно компенсируются. Он делается трехвалентным, когда его атомы каким-то образом возбуждены и взаимная компенсация магнитных моментов валентных электронов расстроена.

Различают два вида валентности — положительную и отрицательную.

Например, валентность атома натрия в поваренной соли численно равна валентности атома хлора, но у атома натрия она обусловлена потерей, а у атома хлора приобретением электрона.

В первом случае валентность считается положительной, в отличие от второго — отрицательного.

Но такое деление — чистая условность.

АТОМЫ-РОДСТВЕННИКИ

Два элемента периодической системы Менделеева «поделили» между собой мир органической и неорганической природы.

Это углерод и кремний.

Углерод является основным элементом в составе живой материи, а кремний «занял» больше четверти земной коры.

И это не случайно.

Оба эти химических элемента занимают особое место среди всех остальных.

Углерод обладает неисчерпаемой способностью образовывать соединения с водородом, кислородом и другими химическими элементами. Кроме того, атомы углерода в отличие от других могут соединяться друг с другом в молекулярные «нити».

Но архитектура углеродистых соединений не ограничивается только линейными формами.

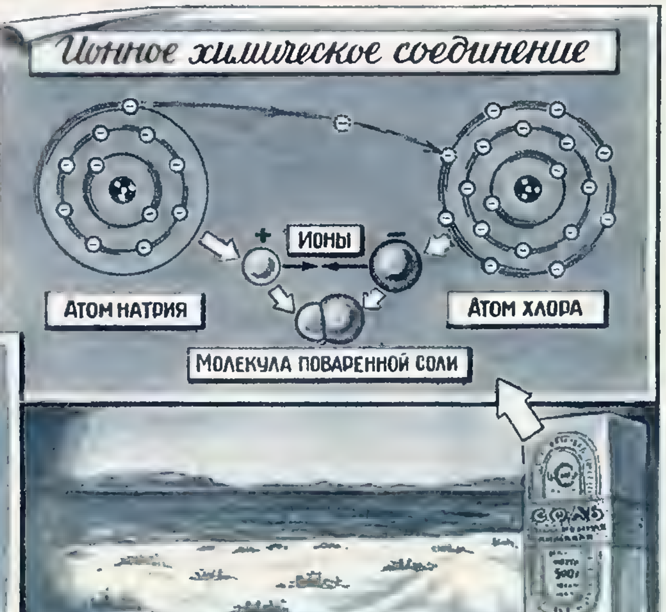
Атомы углерода способны образовывать трех-, четырех-, пяти-, шести- и многоугольные фигуры. На каждом из таких «колец» могут расти, в свою очередь, нитевидные, или ветвистые, молекулы.

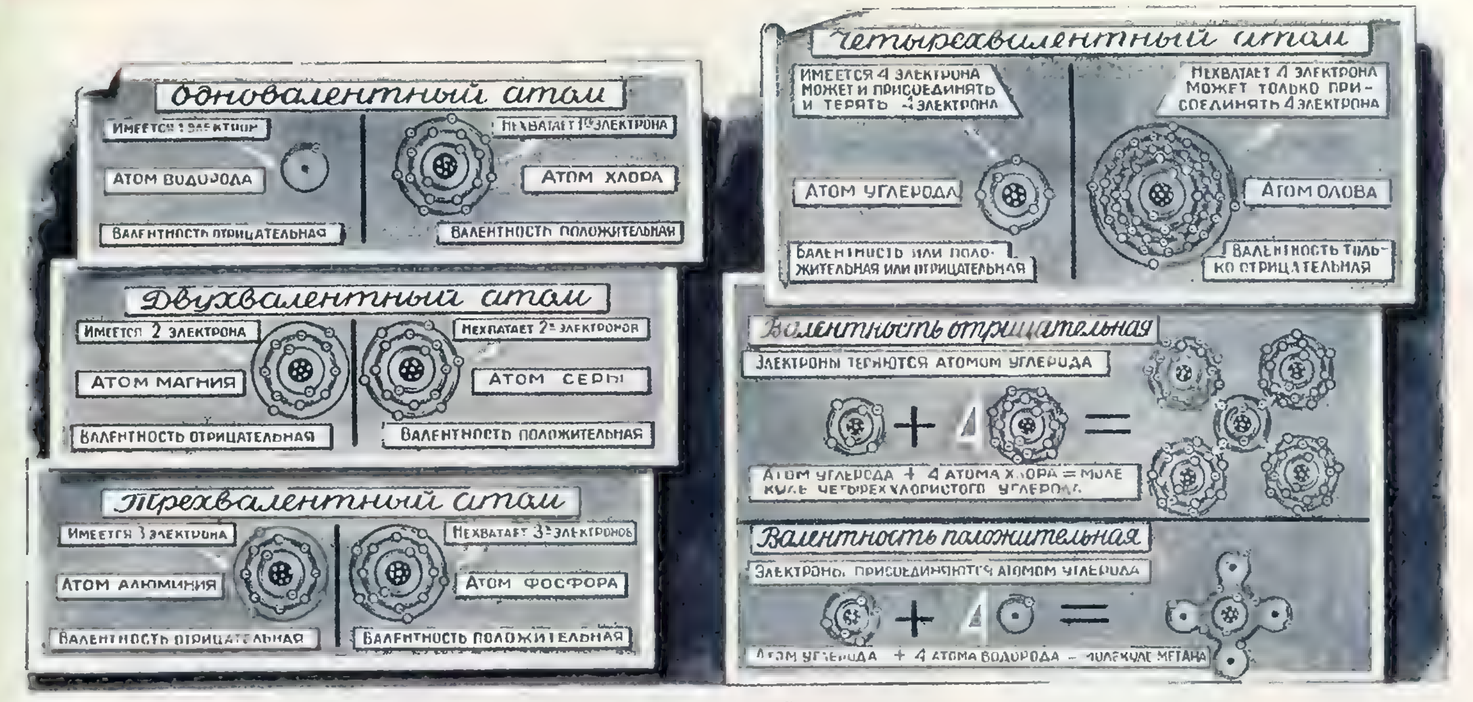
Легко представить из вышесказанного, что количество углеродистых соединений уже сейчас насчитывают около миллиона, в то время как все остальные химические элементы дают не более трех десятков тысяч соединений.



Горение угля в топке печи представляет собой типичное атомное химическое соединение.

Реакция образования поваренной соли является типичным примером ионного химического соединения.





Схематично можно рассматривать одновалентный атом или как обладатсля одиночного электрона в наружном слое, или как атом, в котором нехватает одного электрона до восьми. Подобным образом объясняется валентность и у других атомов.

Кремний очень близко стоит к углероду по своей химической активности.

Чем же можно объяснить эту особую активность атомов углерода и кремния?

По таблице Менделеева мы видим, что углерод и кремний расположены в четвертой группе химических элементов.

Оба эти атома имеют на внутреннем энергетическом уровне по два электрона.

Второй уровень у атома углерода заполнен лишь наполовину, то-есть на нем из восьми возможных имеется четыре электрона. Второй уровень у атома кремния заполнен полностью, зато третий остается неоконченным: на нем, так же как и на втором уровне у атома углерода, движутся четыре электрона.

Вот эти-то наполовину заполненные электронами наружные уровни и «роднят» атомы углерода и кремния по их химической активности.

Однако углерод все-таки отличается от кремния, он обладает способностью или присоединять четыре электрона, или отдавать имеющиеся. Поэтому в химических соединениях углерод имеет или четыре положительные, или четыре отрицательные валентности.

В таблице Менделеева в одной группе с углеродом и кремнием находятся еще германий, олово и свинец. Но если первые два имеют ясно выраженные неметаллические свойства, то у остальных трех химических элементов, наоборот, явно преобладают металлические свойства.

Не одинакова и химическая активность атомов четвертой группы, хотя все они имеют на наружных уровнях по четыре электрона. Она ослабевает с усложнением архитектуры атома. Одновременно с этим в направлении от кремния к свинцу падает способность атомов к присоединению электронов, что характеризует элементы неметаллы. За счет этого возрастает возможность отдавать электроны, что характерно для металлов.

Мы уже говорили, что атомы углерода могут соединяться в молекулярные «нити» и «кольца».

При этом химическая связь между атомами углерода осуществляется через пару «обобщенных» электронов.

Но атомы углерода могут затрачивать на связь и две единицы валентности, тогда в «обобщенное» пользование переходят две пары электронов. Это так называемая двойная связь.

Таким же образом объясняется и тройная связь, где обобщается три пары электронов и атомы углерода имеют лишь по одной свободной валентности, как это можно наблюдать в молекуле ацетилена.

С помощью электронной теории удалось дать объяснение и таким понятиям в химии, как окисление, горение и взрыв.

Невидимо для глаза протекающее окисление железа и слабо горящий ночник, яркая вспышка магния и на куски разносящий гору взрыв — все это качественно одинаковые, но количественно разные процессы.

Скорость реакции окисления очень мала.

Когда скорость течения химической реакции достигает миллиметров или долей миллиметра в секунду, такая реакция носит название быстрого горения, подобного горению магния.

Если же скорость реакции достигает сотен метров в секунду, то это уже взрыв.

Химические превращения, протекающие со скоростью нескольких тысяч метров в секунду, представляют собой явление детонации.

Однако и самые медленные и самые быстрые химические реакции есть результат деятельности тех же крошечных электронов.

Таким образом, вращающийся электрон незримо работает во множестве разнообразнейших процессов, протекающих и в природе, и в аппаратах химических заводов, и в котельных электрических станций, и в печах металлургических предприятий.

В современной технике тепло, получаемое при сжигании топлива, широко используется для выработки электрической энергии; но для того чтобы превратить энергию «прыжков» электронов, совершаемых в топках, в энергию движения электронов в проводах, то-есть в электрический ток, мы вынуждены пользоваться такими посредниками, как вода, паровые котлы, турбины и генераторы.

Нужны ли эти посредники?

Может быть, есть другой путь, позволяющий непосредственно превратить химическую энергию топлива в электрическую?

В реакции горения участвуют атомы и молекулы, несущие электрические заряды. При химическом соединении этих заряженных частиц происходит «короткое замыкание», сопровождающееся выделением тепла.

И если бы нам удалось в результате химического соединения кислорода с углем или горючим газом непосредственно извлечь из этой реакции электрическую энергию, то задача была бы решена.

На вопрос, возможно ли это, советские ученые ответили: да.

По этому принципу построен новый, так называемый топливный элемент.

На аноде такого элемента топливо разделяется на молекулы и атомы, а на катоде они «сжигаются», то-есть производится их соединение с кислородом. Образующуюся при этом электрическую энергию можно «снимать» и использовать.

В Академии наук СССР разработано несколько видов топливных элементов.

Топливные элементы могут совершенно изменить лицо существующих теплоэнергетических станций.

Вместо грандиозных сооружений появятся небольшие энергетические станции, где в процессе «горения» атомы отдадут свои электроны в сеть, а «ручейки» этих электронов, сливаясь в «реки» электрического тока, потекут к потребителям.

(Окончание следует)



ВЕСЫ



Кандидат технических наук
С. ЩЕДРОВИЦКИЙ
Рис. **А. КАТКОВСКОГО**

Читатель А. С. Кравченко из города Краснокамска от имени группы товарищей пишет: «Нам интересно узнать, как ученые и производственники устанавливают точный вес, как узнают вес звезд и вес атомов...»

В ответ на письмо редакция публикует эту статью.

Весы — один из первых измерительных приборов, изобретенных человеком.

Русские ученые, инженеры и мастера всегда играли ведущую роль в развитии теории и практики весовых измерений.

Весы старинных русских мастеров отличались высоким совершенством и пользовались доброй славой.

Инициатором разработки единой рациональной — международной системы мер является русский ученый академик Б. С. Якоби.

Великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев — создатель Главной палаты мер и весов — уделял много внимания теории и практике точного взвешивания. Менделеев разработал метод точного взвешивания и схему весов для точных взвешиваний и предложил высокосовершенную конструкцию арретира. Огромны заслуги Менделеева и в восстановлении эталонов русских мер и широкой пропаганде метрической системы.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эру в развитии всех отраслей науки и техники.

За годы сталинских пятилеток у нас создана высоко развитая весовая промышленность со специализированными заводами, изготовляющими всевозможные весы, начиная от точнейших лабораторных, грузоподъемностью менее миллиграмма, и кончая весами-гигантами, грузоподъемностью более 100 тонн.

Особое значение приобрели весоизмерительные приборы в связи с механизацией и автоматизацией производства. Автоматические и полуавтоматические весы стали составным элементом технологического оборудования многих заводов и фабрик.

Процесс взвешивания состоит в уравновешивании силы тяжести (веса) неизвестного груза известными силами. Казалось бы, что при взвешивании измеряется вес груза. Однако это далеко не так.

На простейших рычажных весах правое и левое плечи коромысла равны, следовательно, при равновесии сила тяжести груза уравновешивается силой тяжести гирь.

Сила тяжести представляет собой произведение массы тела на ускорение свободного падения.

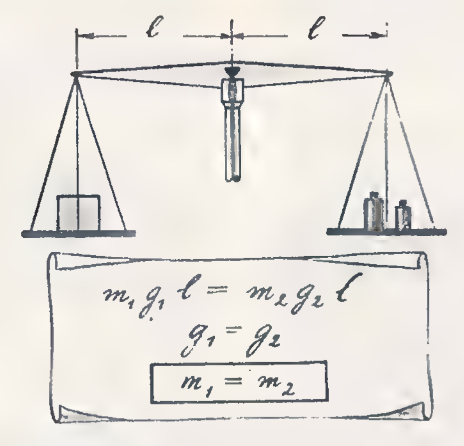
Рис. в заголовке: налево — метрологические весы, на которых производится взвешивание эталонных гирь; направо — современные автомобильные весы.

На груз и гири, находящиеся на весах, действует одинаковое ускорение. Иными словами, величина ускорения силы тяжести не влияет на показания рычажных весов. Значит, при взвешивании на таких весах происходит не измерение веса, а измерение массы груза путем сравнения его с известной массой гирь.

Трудно представить себе рычажные весы, на которых можно было бы взвесить атом или планету.

На четвертой странице обложки художник изобразил различные методы взвешивания.

Период колебаний маятника зависит от массы его чечевицы, расстояния между ее центром тяжести и точкой подвеса и от ускорения силы тяжести. Измерив период колебаний маятника, можно вычислить ускорение силы тяжести, а следовательно, и силу земного тяготения. На рисунке 8 (на обложке) изображен маятниковый прибор, предложенный М. В. Ломоносовым. Подобными приборами пользуются геологоразведчики. По изменению периода колебаний маятника над рудной залежью можно оценить массу залежи. На том же рисунке показано «взвешивание» горы с помощью отвеса. Заметив, на какой угол отклонился от вертикали отвес, поднесенный к горе, можно



Равноплечие рычажные весы с подвесными чашками.

рассчитать, с какой силой притягивается он ею, и определить массу горы. Для более точных измерений ускорения силы тяжести М. В. Ломоносов предложил еще один прибор, названный им «Универсальным барометром» (рис. 4 на обложке). При изменении ускорения силы тяжести меняется вес столба ртути и происходит сжатие или расширение воздуха в малом шаре. Барометр Ломоносова оказался поистине универсальным. Им пользуются не только для измерения ускорения силы тяжести, но и для измерения массы Луны по силе ее притяжения. Замечательные гравиметры (так называются приборы для измерения ускорения силы тяжести), построенные на принципе пружинных весов, разработаны и внедрены в практику геофизической разведки советскими учеными. Группа научных работников и инженеров, создавших пружинный гравиметр, во главе с руководителем работы П. И. Лукавченко удостоена высокой награды — Сталинской премии за 1950 год.

Принцип универсального барометра Ломоносова — уравновешивание силы тяжести весом столба жидкости — используется в конструкции гидравлических весов (рис. 3 на обложке).

В пружинных весах сила тяжести груза уравновешивается силой упругости пружины. Отсутствие трущихся частей позволяет создавать приборы чувствительностью в миллионные доли миллиграмма. В таких ультрачувствительных весах роль пружины играет кварцевая нить толщиной в несколько микрон. Угол закручивания нити измеряется с помощью «оптической стрелки» — луча света, отражаемого зеркальцем, закрепленным на весах. С помощью оригинальных крутильных весов выдающийся русский физик П. И. Лебедев впервые измерил давление света (рис. 7 на обложке), составляющее всего несколько стомиллионных долей грамма на квадратный сантиметр.

Крутильные весы с тончайшей кварцевой нитью были использованы и для определения массы Земли. С помощью их вначале измеряют силу взаимного тяготения между шариком, укрепленным на крутильных весах, и неподвижным шаром, установленным на известном расстоянии от первого. Зная силу притяжения, оказываемую Землей на притягиваемые ею предметы и ее радиус, можно, используя полученные с помощью крутильных весов данные, рассчитать массу нашей планеты.

Для «взвешивания» атомов используются другие принципы. На рисунке 5-а (на обложке) художник схематически изобразил, как располагаются различные атомы смеси газов в сосуде. Тяжелые атомы скапливаются на дне, а более легкие — сверху. Сила земного притяжения, однако, слишком мала для того, чтобы можно было таким путем рассортировать атомы по их

массе. Лучший результат можно получить, подвергнув смесь газов воздействию искусственного поля ускорения, создаваемого центрифугой (рис. 5-б на обложке). В приборах масс-спектрографах, применяемых для измерения атомного веса (рис. 5-в на обложке), заряженные атомы (ионы) подвергаются воздействию мощного электрического или магнитного поля. Атомы одинаковой массы движутся по одной и той же траектории. Если на пути атомов поместить фотопластинку, то на ней появятся полосы — следы попадания атомов. Расстояние между полосами позволяет определить атомный вес.

Метод траекторий положен в основу взвешивания не только атомов, но и звезд (рис. 2 на обложке). Известный русский астроном В. Я. Струве сумел впервые в мире точно измерить орбиты двойных звезд и тем самым вооружил астрономов «весами» для взвешивания небесных тел.

На рисунке 6 (на обложке) изображен один из видов электрических весов. Прибор представляет собой пластинку, вырезанную из кристалла кварца. Под действием давления груза на поверхности пластинки образуется электрический заряд, пропорциональный действующей силе. Электрические весы незаменимы, когда требуется измерять силы, действующие в течение коротких промежутков времени.

На весовом принципе основаны не только приборы для измерения массы и измерения сил. Многие электроизмерительные приборы — манометры, машины для исследования механических свойств материалов — представляют собой рычажные или пружинные весы. В качестве примера художник изобразил весы-манометр для измерения малых давлений (рис. 1 на обложке).

Самая древняя схема рычажных весов — это равноплечие весы с подвесными чашками. Почему такие весы находятся в равновесии, когда коромысло расположено строго горизонтально?

Мы привыкли иметь дело только с устойчивыми весами, у которых центр тяжести коромысла расположен ниже точки опоры. При отклонениях от горизонтального положения сила тяжести коромысла создает восстанавливающий момент, возвращающий коромысло в горизонтальное положение.

Чем ниже расположен центр тяжести коромысла, тем более устойчивы весы, но зато они менее чувствительны, то-есть меньше отклоняются, если на одну из чашек добавлен небольшой грузик. Для того чтобы регулировать чувствительность, точные весы снабжаются регулятором положения центра тяжести. Поднимая грузик, увеличивают чувствительность весов, при опускании грузика возрастает устойчивость.

Грузики на концах коромысла называются регуляторами тары. Они служат для того, чтобы уравновесить коромысло в горизонтальном положении при отсутствии нагрузки.

При взвешивании на равноплечих весах масса гирь должна быть равна массе взвешиваемого груза. Это большое неудобство, особенно когда приходится взвешивать грузы в несколько тонн или десятков тонн.

Задача значительно облегчается, если сделать коромысло неравноплечим и подвесить чашку для гирь на длинном плече, а чашку для груза — на коротком. Тогда груз будет уравновешиваться гирей, масса которой меньше массы груза во столько раз, во сколько длинное плечо коромысла больше короткого. На весах с отношением плеч 1:1 000 гиря массой всего в один килограмм уравновесит груз массой в одну тонну.

Меняя отношение плеч, можно одной и той же гирей уравновешивать различные грузы. Русские мастера умели делать такие весы с «универсальной» гирей еще в глубокой древности. Назывались эти весы контарем или русским безменом.

Принцип безмена используется во всех шкальных весах — так называют теперь весы с переменным отношением плеч.

Для удобства вместо одной гири применяются две — одна, тяжелая, служит для грубого уравновешивания, вторая, более легкая, заменяет мелкие гири.

Если сделать равноплечие весы достаточно устойчивыми, расположив центр тяжести коромысла значительно ниже точки опоры, то можно будет взвешивать груз, не накладывая гирь на вторую чашку весов. Чем больше будет масса взвешиваемого груза, тем на больший угол отклонится коромысло. Приделав к коромыслу стрелку, можно, пользуясь соответствующей шкалой, взвешивать различные грузы. Такие весы называются квадрантом.

На принципе квадранта построены многие циферблатные весы.

Подвесные чашки обладают замечательным свойством — они всегда располагаются так, что центр тяжести груза лежит на одной вертикали с точкой подвески чашки к коромыслу. Это значит, что положение груза и гирь на чашках не влияет на результаты взвешивания, так как плечо при этом не меняется.

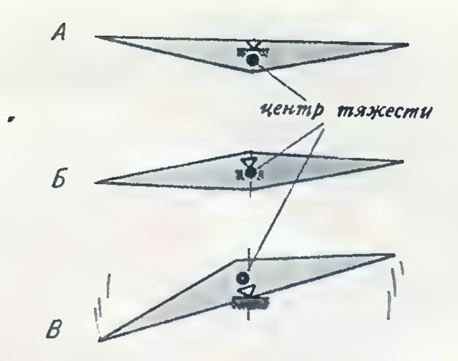
Есть у подвесных чашек и крупный недостаток — на них трудно накладывать большие и тяжелые грузы. В этом отношении платформенные весы обладают большим преимуществом. Для сравнения художник изобразил старинные возовые весы с подвесной площадкой и современные автомобильные весы. Для того чтобы показания платформенных весов или весов с верхним расположением чашек не зависели от положения груза, нужно, чтобы платформа перемещалась вверх и вниз, оставаясь горизонтальной.

Эту задачу решает параллелограммный механизм.

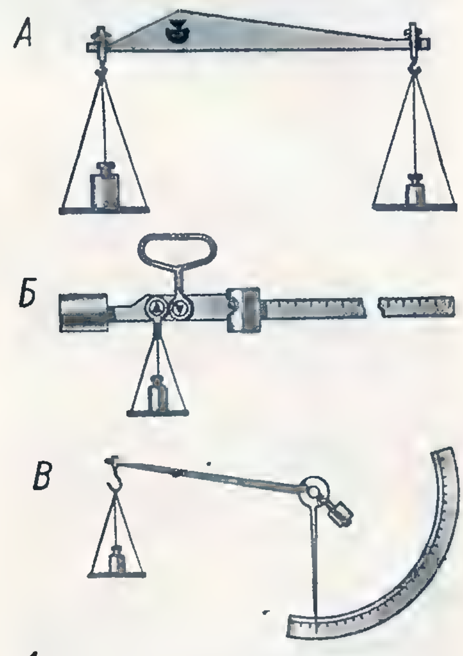
Принцип параллелограмма в том или ином виде используется в конструкциях всех платформенных весов и весов с верхними чашками.

Точнее всего нужно взвешивать гири.

Взвешивание гирь производится на образцовых весах. Самые точные образцовые весы служат для определения массы эталонов. Такие весы называются метрологическими.



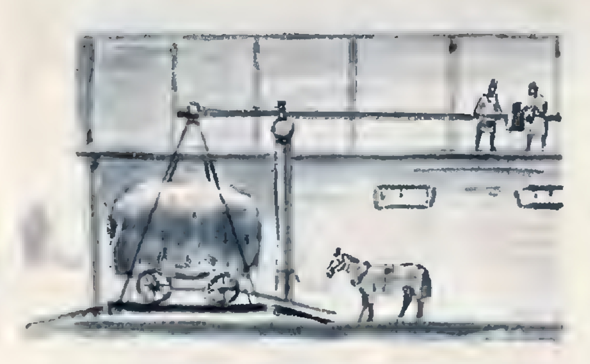
А — устойчивое равновесие: коромысло возвращается в горизонтальное положение. Б — безразличное равновесие: коромысло уравновешивается в любом положении. В — неустойчивое равновесие: коромысло опрокидывается.



А — неравноплечие весы с подвесными чашками. Б — простейшие шкальные весы: безмен. В — весы квадрант.

Метрологические весы устанавливаются на фундаменте в специальном помещении, где нет колебаний температуры. Зеркальные стенки витрины, окружающей весы, отражая свет, способствуют сохранению неизменной температуры. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте метрологии имени Д. И. Менделеева для таких весов построен «дом в доме» — помещение, в котором находятся весы, окружено со всех сторон глухим коридором. Экспериментатор находится в соседнем помещении, для того чтобы не повлиять на температуру весов и не создавать колебаний воздуха. Перенос гирь с чашки на чашку и накладывание разновесов производится с помощью системы дистанционного управления. Вместо стрелки на таких весах используется луч света, отражающийся от зеркала, установленного на коромысле. Отсчет показаний производится с помощью зрительной трубы.

При таких точных измерениях массы необходимо знать вес воздуха, вытесняемого гирей. Для этого объем гири определяется путем взвешивания на гидростатических весах. Если не учесть разность объемов двух килограммовых гирь, сделанных из разных материалов,



Старинные возовые весы с подвесной площадкой.

то ошибка в определении массы может составить 10 мг и более.

Точность взвешивания эталонных гирь массой в один килограмм производится с погрешностью не более 0,002 мг, что составляет всего 0,000 000 002 от номинальной массы гири. Относительная погрешность при взвешивании на метрологических весах в 60 раз меньше, чем погрешность при самых точных измерениях эталонного метра.

Чем меньше грузоподъемность весов, тем легче обеспечить высокую чувствительность. Грузоподъемность аналитических весов составляет всего 200 г, зато погрешность взвешивания измеряется в долях миллиграмма. Увеличение чувствительности достигается также за счет уменьшения расстояния между точкой опоры и центром тяжести коромысла до нескольких сотых, а иногда и тысячных долей миллиметра.

Для взвешивания с точностью до долей миллиграмма используется принцип шкальных весов. Гиря подвешивается на более коротком плече, чем чашка. На коромысле наносится рейтерная шкала, вдоль которой можно перемещать специальные гири-рейтеры.

В аналитических весах коромысло используется и в качестве квадранта. Весы снабжаются отсчетной шкалой, около которой качается стрелка.

Для увеличения точности отсчета на стрелке часто укрепляется прозрачная микрошкала, изображение которой проектируется на экран.

Аналитические весы должны быть защищены от внешних воздействий. Достаточно сказать, что если температура одного плеча коромысла будет всего на 0,2°С больше, чем температура другого, то ошибка взвешивания составит около 0,5 мг. Поэтому аналитические весы закрываются витриной, из которой выступают только ручки управления.

Еще более осторожного обращения требуют микроаналитические весы, рассчитанные на нагрузку в 20 г. В этих весах недостаточно закрыть механизм витриной — приходится прятать коромысло в отдельную коробку внутри витрины.

Часто задача взвешивания малых грузов возникает не только в лабораториях и научно-исследовательских институтах.

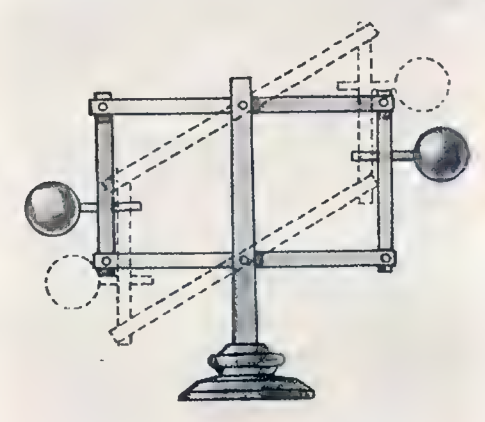
При производстве электрических ламп требуется точно определить длину нити. Проще всего подгонять длину нити, взвешивая ее на весах.

В этих случаях на помощь приходят пружинные «торзионные» весы. Они изготовляются для нагрузок от 2 мг и до 10 г. На весах для предельной нагрузки 2 мг цена деления шкалы составляет всего 0,002 мг.

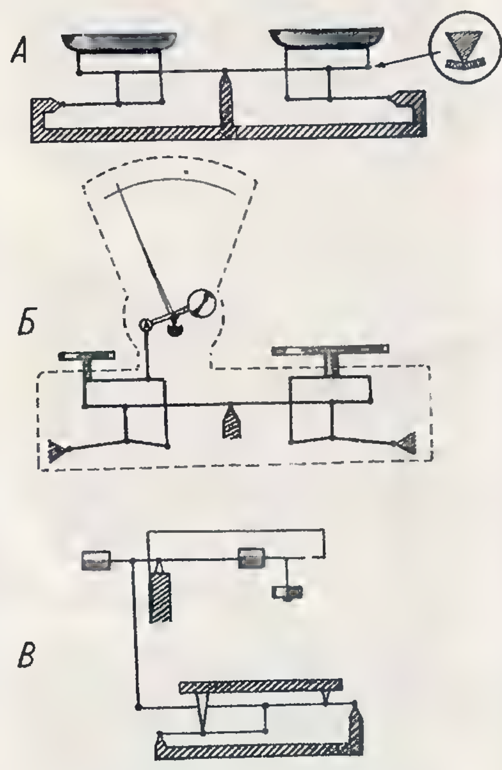
Торзионные весы получили широкое распространение не только в электроламповой промышленности. На них взвешивают зерна в сельскохозяйственных лабораториях, тончайшие шелковые нити в текстильной промышленности, порошки и пилюли на фармацевтических заводах.

Громадный поток грузов отправляется ежедневно по железнодорожным путям Советского Союза. Для их взвешивания применяются вагонные весы.

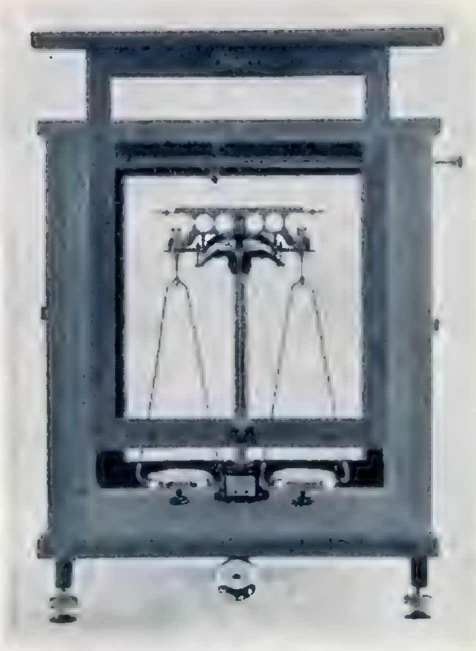
Вагонные весы «врезаны» в железнодорожное полотно, а на их платформе проложены рельсы. Платформа покоится на системе



Старинные весы с параллелограммным механизмом.



А — настольные равноплечие весы с параллелограммным механизмом. Б — настольные циферблатные весы с квадрантом и параллелограммным механизмом. В — шкальные товарные весы с параллелограммным механизмом.



Аналитические весы.

рычагов, связанных со шкальным или циферблатным указательным прибором, установленным в весовой будке.

Существуют весы и для взвешивания паровозов. Конструктору паровоза важно знать, какая доля веса машины приходится на каждый скат.

Весы состоят из нескольких платформ, по числу скатов. Паровоз ставится на весы так, чтобы каждый скат стоял на отдельной платформе.

Весы с предельной нагрузкой до 200 т и более применяются в цехах металлургических заводов для взвешивания расплавленного металла, на сталепрокатных заводах, для взвешивания отливок. Грузы, транспортируемые кранами, взвешиваются на мощных крановых весах.

На заводах, выпускающих массовую стандартную продукцию, задача подсчета одинаковых деталей решается легко и производительно с помощью счетных весов. Равноплечие весы можно уравновесить, положив на каждую чашку одинаковые детали. На неравноплечих сотенных весах 100 одинаковых деталей можно уравновесить одной, положенной на гиредержатель. Счетные весы имеют несколько чашек, так что отношение плеч для одной из них равняется, например, 1 : 1 000, для второй — 1 : 100, для третьей — 1 : 10.

При проверке качества масла, сыра и творога требуется определять процентное содержание влаги. Советские инженеры разработали оригинальную конструкцию весов для таких анализов. Масло в стаканчике уравновешивается гирями-рейтерами, подвешенными на нулевой отметке шкалы.

Влага удаляется из масла путем нагревания стаканчика на спиртовке. Весы снова приводятся в равновесие путем переноса рейтеров на другую отметку — соответствующую процентному содержанию влаги в масле.

Для автоматической отбраковки деталей по весу часто применяются квадрантные весы. Детали поочe-

редно попадают на чашку. В зависимости от массы детали квадрант отклоняется на больший или меньший угол и чашка оказывается на уровне отверстия того или иного приемника. Автоматическое приспособление сбрасывает деталь с чашки весов в соответствующий приемник.

Автоматические весы взвешивают и записывают результат каждого отвеса и суммарный вес всех пропущенных грузов, автоматически отвешивают заданные порции материалов или продуктов, фиксируя число отвесов, или взвешивают груз на движущемся конвейере.

Весы с автоматическим уравновешиванием грузов могут быть основаны на принципе квадранта. В этом случае квадрант, отклоняясь, не только перемещает стрелку по циферблату, но и заставляет поворачиваться счетчик или печатающий аппарат.



Торзионные весы



Вагонные весы.

У автоматических шкальных весов подвижной груз перемещается вдоль шкалы не от руки, а с помощью электромотора. На конце коромысла устроены электрические контакты. Когда коромысло находится в равновесии, контакты разомкнуты и мотор выключен. Когда коромысло отклоняется от положения равновесия, то замыкается верхняя или нижняя пара контактов и мотор начинает вращаться, подвигая гирю в соответствующем направлении, пока коромысло не вернется в положение равновесия. Весы такого типа часто используются для определения аэродинамических сил и моментов при испытаниях самолетов и моделей в аэродинамических трубах.

Автоматические «порционные» весы применяются на фасовочных фабриках для развески товаров, на элеваторах для приемки и отпуска зерна, на электростанциях для учета расхода угля.

Автоматические порционные весы представляют собой коромысло, на одном плече которого подвешен ковш для приемки взвешиваемых материалов, а на другом — гири, уравновешивающие коромысло, когда ковш наполнится заранее заданным количеством груза.

Скорость подачи взвешиваемых материалов регулируется заслонкой. При достижении равновесия заслонка наглухо закрывается и отвешенная порция высыпается из ковша.

Количество отвешенных порций регистрируется счетчиком.

При взвешивании таких материалов, как уголь, свекла, руда, один-два лишних куска, упавших в ковш, могут нарушить заданный вес порции. Порционные весы для таких материалов, кроме счетчика числа отвешенных порций, снабжаются счетчиком перевеса. Коромысло весов связано с квадрантом, отклонения которого пропорциональны избыточному весу порции. Квадрант приводит в действие счетчик перевеса.

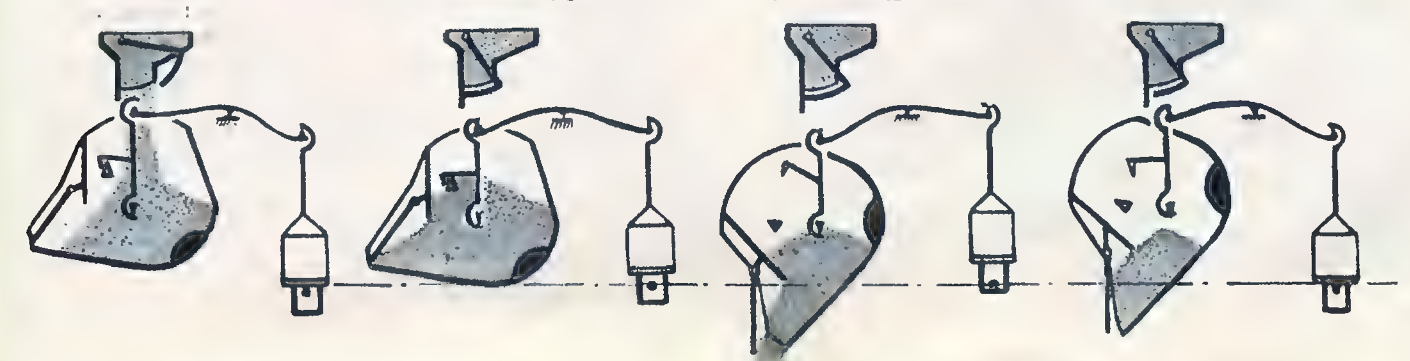
Изобретатель Попов разработал схему автоматических весов неоднократного взвешивания. Весы Попова используются для развески чая. Они состоят из четырех отдельных весовых механизмов, собранных в единый агрегат. Чай из бункера, расположенного над весами, с помощью питающих валиков поступает в чашку, установленную на коромысле первого весового элемента. Коромысло весов отрегулировано так, что оно опрокидывается, когда в чашку поступит заведомо неполная порция чая. При этом подача чая прекращается и включается механизм, переносящий чашку с грубо отвешенной порцией на второй весовой элемент, имеющий питатель с замедленной подачей чая. На втором элементе происходит досыпка чая, после чего чашка с порцией поступает в таком же порядке на третий и четвертый весовые элементы. Каждый раз взвешивание производится точнее, а количество досыпаемого чая становится меньше. Чашка с окончательно отвешенной порцией попадает в механизм опоражнивания, откуда ее содержимое поступает в канал упаковочной машины, расположенной под весами. Для того чтобы увеличить производительность весов, в них предусмотрено пять чашек, так что все весовые элементы работают одновременно. Благодаря такой системе Попову удалось совместить высокую точность с большой производительностью (25 порций в минуту).

Весы русского изобретателя Попова — первые точные автоматические весы. Они вытеснили несовершенные английские и применяются в СССР и в других странах.

Для того чтобы взвешивать материал, находящийся на движущейся ленте, несколько роликов конвейера монтируются на грузоприемной платформе неравноплечих весов. Груз на платформе уравновешивается квадрантом. Отклонения квадранта, пропорциональные массе груза, передаются на счетчик, связанный с лентой конвейера. Счетчик непрерывно суммирует вес груза, проходящего через конвейер, и таким образом позволяет определить количество материалов, пропущенных за определенный промежуток времени.

В рамках одной статьи трудно перечислить все разнообразные конструкции весов, выпускаемых нашей промышленностью. Каждый год появляются новые, более совершенные типы весовых механизмов, предназначенные для обслуживания всех отраслей нашего народного хозяйства.

Автоматические порционные весы с опрокидывающимся ковшом.





КИТАЙ

* Неустанно трудятся народы Китая над восстановлением своего хозяйства и над превращением страны в индустриальную державу с высоко развитой промышленностью и продуктивным сельским хозяйством.

Большие работы ведутся по восстановлению разрушенных и сооружению новых промышленных объектов. Начата прокладка новых железнодорожных линий Чунцин — Чэнду, Лючжоу — Гуйян и Тяньшуй — Ланьчжоу, являющихся продолжением Ланхайской дороги. Организованы исследовательские партии для подготовки к строительству еще двух трасс. Много сделано и для восстановления речного транспорта. В бассейне реки Янцзы во время военных действий было потоплено около 300 крупных судов. Более 50 судов уже поднято и ремонтируется на судостроительных верфях и в доках.



Восстановление разрушенного моста через реку Жемчужную в Южном Китае.

* По всей стране ведутся большие работы по приведению в порядок оросительной системы. Так, на реке Хуанхэ будет очищено русло, воздвигнуты новые плотины, водохранилища и каналы. В верховье этой многоводной реки будут созданы водохранилища на 2 млрд. кубометров воды, в среднем течении — на 5 млрд. кубометров, а в низовье, близ впадения реки в море, будет построен новый водоотводный канал, и избыток воды направится в засушливые районы. Впоследствии это строительство будет использовано для электрификации района.

РУМЫНИЯ

* По примеру советских стахановцев, ведущих борьбу за экономию материалов, в литейном цехе № 3 завода «Совромтрактор» группа литейщиков взяла на себя обязательство снизить потери цветных металлов при отливке с 15 до 10%. В результате в конце декабря весь цех в течение шести дней смог работать на сэкономленном металле. Ободренные таким успехом, литейщики взяли на себя обязательство в первые два месяца этого года снизить потери металла еще на 2%.

Все новых и новых производственных успехов добиваются рабочие и других промышленных предприятий страны. В честь пятилетнего плана ткачиха предприятия «Индустрия Бумбакулай Б» Соня Бэлэуца, работавшая на 12 станках, перешла к работе на 16 станках. Михаил Давид, рабочий завода «Янош Хербак», предложил новый способ вытягивания кожи на стекле, ускоривший производственный цикл на 6 дней, повысивший производительность труда на 13% и намного улучшивший качество выпускаемой продукции.



Плавильщик Симон Поп и член Союза трудящейся молодежи литейщик Иосиф Эржа (литейная № 3 завода «Совромтрактор») возле сэкономленного ими металла.

МОНГОЛЬСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

* Огромные изменения произошли в хозяйственной и культурной жизни Монголии, страны степных просторов — животноводства и земледелия. В республике создано около 60 машинно-сенокосных станций, на полях работают тракторы, комбайны. С помощью Советского Союза построены большие промышленные предприятия — мясокомбинат, автомеханический завод, суконно-кожевенный комбинат. Рост автомобильного парка и постройка первой железнодорожной магистрали имени товарища Сталина окончательно меняют облик страны. Навсегда покончил монгольский народ с кочевой жизнью, с бескультурьем. В республике, где ранее насчитывались единицы грамотных, сейчас выросло много школ для детей и для взрослых, создано 14 техникумов, университет. Недалек тот день, когда в республике не останется ни одного неграмотного человека.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

* Стахановские методы труда получают все большее распространение в Чехословакии. На фабрике «Корда» в Литвинове многие рабочие работают по методу Лидии Корабельниковой. 30 рабочих и работниц этой фабрики дали обязательство один день в месяц работать на сэкономленном сырье. По инициативе ударницы трепального цеха Б. Кордловой все ее отделение перешло на многостаночное обслуживание. На себя же Кордлова взяла обязательство ежемесячно экономить до 430 кг сырья.



Погрузочная машина Рюкера на уборке свеклы.

Многие рабочие вносят рационализаторские предложения, дающие стране большую экономию. Так, в этом году на полях можно будет увидеть новую погрузочную машину, сконструированную старшим механиком сахарного завода товарищем Рюкер. Машина заменяет 12 рабочих, за 10 часов работы она грузит 28 платформ сахарной свеклы.



АВТОМАТЫ ИНЖЕНЕРА АРТАНОВА

Инженер-капитан пути и строительства
И. КАРАМЫШЕВ

Рис. С. ПИВОВАРОВА

Геодезисты — это разведчики армии строителей. Они первыми приходят на площадки будущих заводов, на трассы будущих каналов, к створам будущих плотин.

Сейчас, когда развернулось великое мирное наступление советского народа на природу, когда началось создание гигантских электростанций и сооружение невиданных каналов, перед славным отрядом геодезистов стоят особенно большие задачи.

Они должны в кратчайший срок подготовить все данные, основываясь на которых строители, вооруженные мощными машинами, начнут штурм природы.

В ускорении труда наших геодезистов немалую роль сыграют замечательные автоматы, созданные советским инженером Матвеем Антоновичем Артановым.

Для того чтобы проложить трассу канала, водопровода, нефтепровода, шоссейной и железной дороги или сделать план местности, необходимо прежде всего построить профиль — графический разрез местности с подробным обозначением ее рельефа: впадин, холмов, долин, рек и т. д.

Обычно съемку профиля производят нивелиром: на трассе в двух точках, высоту которых относительно друг друга надо измерить, устанавливают две рейки. Между этими рейками ставится нивелир. Его трубу приводят в строго горизонтальное положение, а затем геодезист смотрит по очереди на каждую из реек.

В оптическую систему нивелира входит стекло, на котором нанесены две пересекающиеся черты — горизонтальная и вертикальная. Прочитав на рейке деление, против которого установилась горизонтальная черта, нивелировщик делает запись в своем журнале. Двое рабочих двадцатиметровой стальной лентой измеряют расстояние между точками.

Так, шаг за шагом бригада геодезистов должна пройти всю трассу.

После того как нивелировка закончена, по записям, сделанным в полевом журнале, вычерчивается профиль местности.

Медлительность, с которой вынуждены геодезисты вести съемку, уже давно заставила русских ученых и инженеров начать поиски более совершенных способов нивелировки.

Еще в 1915 году профессор П. Леонтовский предложил первый в мире нивелировочный автомат. Косные путейские чиновники царской России не оценили предложения новатора. Интересная техническая идея была оставлена без внимания, и дальше опытного образца дело не пошло.

Через двенадцать лет за решение этой задачи взялся советский инженер Матвей Антонович Артанов. Ему хотелось создать простой в эксплуатации прибор, который позволил бы человеку даже с невысокой квалификацией выполнять сложную работу геодезиста-нивелировщика и его помощников.

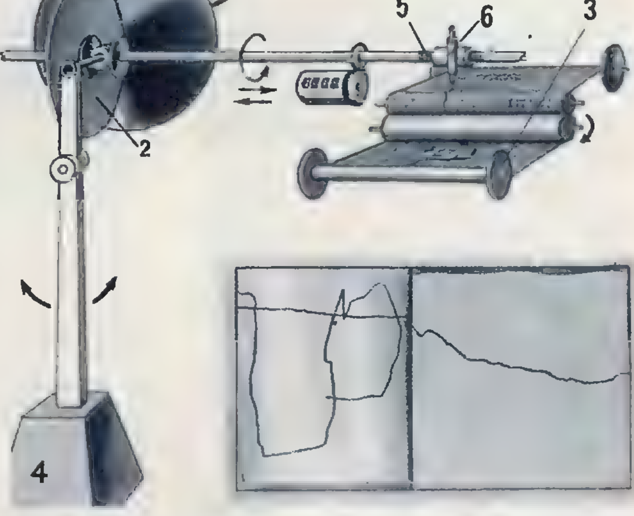
В 1927 году инженер Артанов получил авторский патент на изобретенный им прибор, автоматически записывающий профиль трассы. В последующие годы изобретатель работал над улучшением конструкции своего автомата.

В 1936 году он создал усовершенствованный нивелир-автомат, который был принят для серийного изготовления.

На первых порах приборы Артанова применялись лишь на подсобных работах при железнодорожных изысканиях. Но там они так хорошо зарекомендовали себя, что оказалось возможным использовать их и для более точной работы — нивелирования самой трассы будущего сооружения. С 1948 года нивелиры-автоматы Артанова все в большем количестве используются советскими изыскателями.

Ни в одной стране до последнего времени таких приборов не было. Лишь в 1948 году — через 21 год после победы Артанова — появилось описание выпущенного американской фирмой «Станилид» автомата для записи профиля местности, — в конструкции этого автомата используются принципы, предложенные советским инженером. Автомат фирмы «Станилид», установленный на автомобильном ходу, несмотря на значительные усложнения конструкции, не смог превзойти точностью своей работы советский, стоимость же его в 10—12 раз выше.

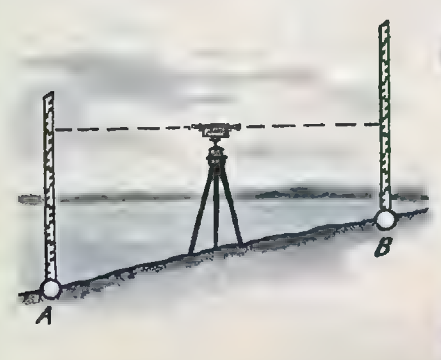
Простота обслуживания — замечательное качество прибора Артанова: съемщик идет по трассе и катит рядом с собой велосипед, оснащенный автоматом, — вот и все, к чему сводятся его обязанности в поле. А в это время внутри небольшого корпуса автомата идет работа, для выполнения которой нужны знания инженера или по меньшей мере техника и помощь нескольких рабочих.

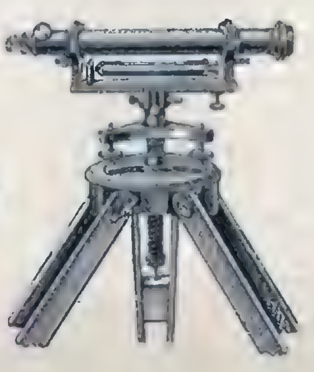


Вращение заднего колеса велосипеда передается ведущему диску 1 и лентопротяжному механизму 3. Если велосипед катится по горизонтальной площадке, то карандаш, укрепленный на ползуне 6, прочерчивает на ленте прямую черту. При подъеме или спуске маятник с грузом 4, стремясь сохранить отвесное положение, повернется вокруг оси на величину угла наклона. При этом верхняя часть рычага маятника перемещает диск 2 вдоль его оси. Диск 2 начнет вращаться и поведет за собой ось — ходовой винт 5, вдоль которого будет перемещаться ползун с карандашом.

Нивелир-автомат примерно в 8—10 раз увеличил производительность труда нивелировщиков и в 2—4 раза сократил число обслуживающего персонала. Пользоваться прибором можно и вечером, тогда как раньше с наступлением сумерек приходилось прекращать работу.

Позволил автомат делать и то, что раньше считалось совершенно невозможным, — вести нивелировку через лес, не прорубая при этом просеки. Наконец, если при старом методе съемки определяются высоты точек через несколько метров, то автомат-нивелир регистрирует положение всех точек, над которыми проехал велосипед.





Съемка трассы с помощью обычного нивелира.

Артанов, приступая к созданию автомата, видел конечный результат работы нового прибора: он должен был на бумажной ленте в миниатюре повторить контур местности, по которой он проезжает.

Нивелировщик с автоматом все время идет вперед. Значит, надо заставить двигаться и ленту, на которой вычерчивается профиль.

Местность идет то на подъем, то на снижение. Значит, надо и записывающему механизму эти изменения рельефа соответствующим образом наносить на ленту.

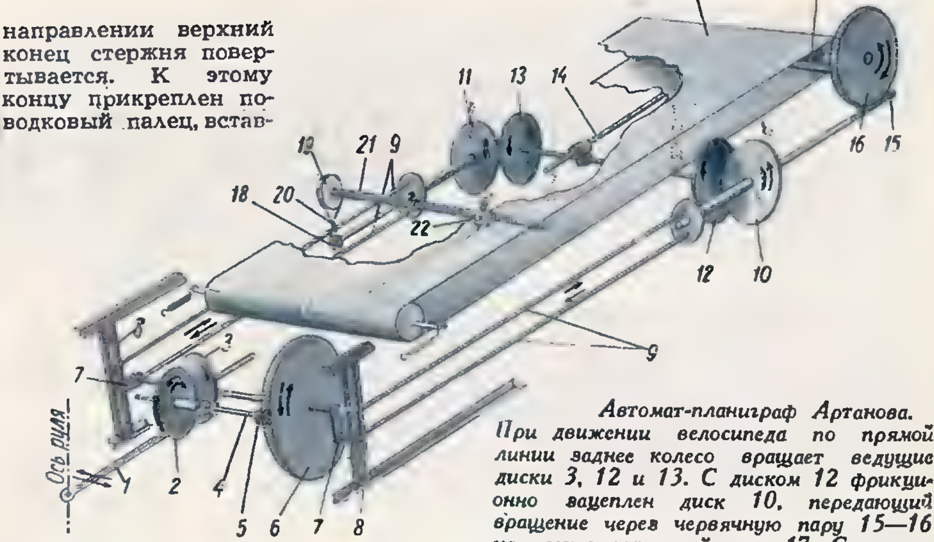
Как добился этого изобретатель? Когда знакомишься с конструкцией автомата, поражаешься его замечательной простоте и кажется, что ход рассуждений Артанова тоже был очень прост. Но это можно сказать почти о любом изобретении! Ведь наша мысль движется по дороге, проложенной усилием ума изобретателя сквозь дебри неизвестного, но только в обратном направлении.

Заднее колесо велосипеда, на раме которого укреплен автомат, изобретатель соединил длинным валом и зубчатым колесом со специальным ведущим диском. Стоит велосипеду прийти в движение, как диск начинает вращаться и с помощью простого механизма приводит в движение бумажную ленту.

К ведущему диску плотно прижимается другой, расположенный перпендикулярно к первому.

Когда велосипед с автоматом катится по горизонтальному участку местности, второй диск неподвижен — он соприкасается с первым в его центре. Карандаш, соединенный с осью второго диска, тоже неподвижен и рисует на бумажной ленте ровную прямую линию. Счетная машинка, помогающая контролировать работу автомата, связанная через червячную передачу с этой осью, показывает нулевые отсчеты.

Но вот машина пошла на подъем. Теперь вступает в дело шарнирный маятник с грузом, прикрепленным на его нижнем конце. Груз заставляет стержень маятника сохранять вертикальное положение. Стержень закреплен шарнирно в своей средней части. При наклоне велосипеда в продольном направлении верхний конец стержня повертывается. К этому концу прикреплен поводковый палец, вставленный между бортиками муфты второго диска. Нетрудно понять, что каждый поворот стержня будет в ту или иную сторону смещать второй диск. И каждый раз этот диск придет во вращение, так как касаться ведущего диска он будет уже не в центре. Начнет вращаться и связанный с ним винт, вдоль которого двигается ползун-гайка с карандашом.



Автомат-планиграф Артанова.

При движении велосипеда по прямой линии заднее колесо вращает ведущие диски 3, 12 и 13. С диском 12 фрикционно зацеплен диск 10, передающий вращение через червячную пару 15—16 на лентопротяжный вал 17. С диском 13 — диск 11, который через пару шкивов 18—19, связанных погоном 20, и ходовой винт 21 приводит в движение ползун с карандашом 22. Диски 10 и 11 имеют в этом случае постоянные радиусы зацепления с ведущими дисками, а поэтому вращаются с постоянной скоростью. Бумажная лента 23 и карандаш будут также перемещаться с постоянными скоростями, на ленте появится прямая линия, соответствующая прямому отрезку пути. Как только руль велосипеда будет повернут, рычаг 1 сместит диск 2 с центра диска 3. Диск 2 начнет вращаться и через вал 4 приведет в движение зубчатую пару 5—6, которая через кривошипы 7 сообщит поступательное перемещение кулисам 8 и связанным с ними тягам 9. Диски 10 и 11 под действием тяг начнут двигаться вдоль своих осей, при этом радиусы зацепления дисков, а следовательно, и скорости их вращения будут переменными. Переменные скорости движения ленты и карандаша дадут запись кривой линии.

Если планиграф вновь вывести на прямую линию, то диск 2 перестанет вращаться, так как рычаг 1 передвинет его в центр диска 3, а диски 10 и 11 опять начнут вращаться с постоянной скоростью (отличной от первого положения), и на ленте прибора вновь будет записываться отрезок прямой под некоторым углом к первому.

Карандаш прочертит на ленте линию под углом к прямой, соответствовавшей горизонтальному участку на местности.

Угол наклона этой линии равен углу подъема местности; длина линии воспроизводит в масштабе путь, пройденный велосипедом по склону.

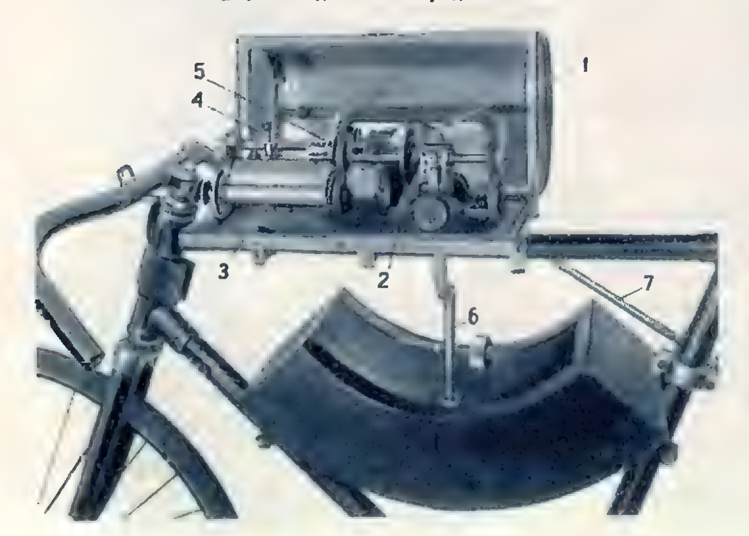
Сложная задача была решена блестяще, однако инженер-новатор не успокоился на достигнутом. Он принялся за разработку нового прибора-планиграфа, позволяющего автоматически вычерчивать не профиль, а план местности.

Принципиальная схема этого прибора во многом сходна с нивелиром-автоматом. Новый прибор изобретатель разработал также на основе использования обычного велосипеда.

Любое отклонение движущегося велосипеда от прямой линии возможно лишь при повороте его переднего колеса на какой-либо угол. При этом заднее колесо катится по дуге окружности, радиус и длина которой зависят от угла поворота переднего колеса. Эту зависимость использует планиграф Артанова. Из двух фрикционных дисков прибора один, ведущий, связан передачей с задним колесом и вращается так, что число сделанных им оборотов пропорционально пройденному пути, а второй, ведомый, связан через рычаг с рулем и при поворотах его перемещается по плоскости ведущего диска. Когда руль велосипеда установлен прямо, второй диск касается ведущего в центре и потому неподвижен. На ленте вычерчивается прямая линия. При повороте руля второй диск начинает вращаться, и на ленте появляется кривая.

Автомат-нивелир Артанова.

Ведущий диск 1, фрикционно зацепленный с диском 2, соединен с валом 7, передающим вращение заднего мерного колеса велосипеда. Груз шарнирного маятника 6 помещен в специальном кожухе. Лентопротяжный механизм 3, ползун с карандашом 4 и контрольная счетная машинка 5 находятся в передней части прибора.



Значительно облегчив съемку планов местности, Артанов пошел дальше. Он решил объединить оба прибора — автомат-нивелир и автомат-планиграф — в единое целое. Уже построен, испытан и рекомендован к внедрению в жизнь нивелир-планиграф.

Изобретатель тщательно отработал его конструкцию, и новый прибор, почти не отличаясь по габаритам от обоих своих предшественников, одновременно дает на двух лентах и план и профиль местности.

Автоматы инженера Артанова родились в лаборатории аэрофотосъемки и техники железнодорожных изысканий Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного строительства и проектирования, но значение их выходит далеко за пределы железнодорожных изысканий. Они явятся замечательным подспорьем проектировщикам великих строек коммунизма.

ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ МЕТАЛЛУРГ

Кандидат технических наук, доцент **А. С. ФЕДОРОВ** Рис. **С. ПИВОВАРОВА**

К столетию со дня смерти П. П. Аносова

25 мая текущего года исполняется 100 лет со дня смерти одного из наиболее выдающихся металлургов XIX века — Павла Петровича Аносова.

Свыше тридцати лет работал Аносов на металлургических заводах Урала. Своими замечательными трудами он внес много ценного в теорию и практику металлургической промышленности. Разрабатывая и внедряя новые процессы и механизмы в золотодобывающую промышленность и производство стали, он явился настоящим новатором науки. Аносов заложил основы учения о стали — самом важном и самом замечательном металле современности.

Впервые в мире 120 лет назад он применил микроскоп для исследования внутреннего строения стали. Этим было положено начало микроскопическому анализу металлов, нашедшему сейчас широчайшее применение в науке и промышленности.



Павел Петрович Аносов.

Труды Аносова вошли в золотой фонд мировой научной литературы по металлургии. Ссылки на его работы и теперь часто встречаются в различных изданиях, посвященных современному состоянию науки о металлах.

Трудовую жизнь Аносов начал на Златоустовском заводе — одном из старейших металлургических предприятий Урала, заложенном еще при Петре Первом.

Молодой специалист внимательно изучает организацию производства и труда, технологический процесс и оборудование. В течение двух лет он подготавливает свою первую научную работу «Систематическое описание горного и заводского производства Златоустовского завода». Уже эта работа Аносова показала его широкий научный кругозор, умение обобщить и проанализировать собранный им обширный материал. Вскоре Аносова назначают смотрителем отделения «украшенного оружия» на оружейную фабрику, затем помощником управителя фабрики, а в ноябре 1824 года — ее управителем.

В эти годы развертывается многогранная научная и инженерно-техническая деятельность Аносова. Он ведет большие работы по изысканию новых месторождений золота, железных руд и различных минералов. Одновременно он занимается совершенствованием процессов добычи и обработки металлов и производства оружия.

Условия труда на заводах и рудниках Урала были в те времена крайне тяжелыми. Основные процессы добычи и обработки металла производились вручную или с помощью самых примитивных приспособлений. Стремясь облегчить труд рабочих, Аносов создает оригинальную конструкцию цилиндрических мехов для подачи воздуха в кузнечные горны. Он изобретает новые машины для промывки песка, содержащего золото. Эти машины находят широкое применение в золотопромышленности Урала. Аносов обращается к новому виду энергии — пару. Он использует паровую машину для механизации труда на золотых приисках.

Однако наибольшую значимость и подлинную всемирную известность приобрели работы Аносова в области производства стали. До него не существовало научного обоснования процессов выплавки и обработки стали. Качество металла даже на крупных заводах определялось не точно установленной технологией производства, а уменьем и опытностью мастеров. В те годы никто не отдавал себе отчета в том, какие внутренние превращения происходят в металле при его выплавке, затвердевании, в процессе ковки и закалки. Работа велась на глазок, по приметам.

П. П. Аносов задался целью подвести под процессы получения и обработки металла строгую научную основу, превратить металлургию из искусства отдельных мастеров в науку, на основании которой можно сознательно управлять процессами и совершенствовать их. В течение многих лет он настойчиво ищет пути для решения этой задачи, проделывая тысячи экспериментов и результаты их обобщая в серии замечательных научных работ, среди которых прежде всего следует назвать «Описание нового способа закалки стали в сгущенном воздухе» (1827 г.) и «О приготовлении литой стали» (1837 г.). В этих работах Аносов не только создает теоретические основы науки о производстве стали, но открывает новые способы для получения литого металла.

До Аносова на всех металлургических заводах мира существовал один способ производства стали. Куски железа предварительно цементировались, то-есть их поверхность насыщалась углеродом. Лишь после этого они сплавлялись в особых огнеупорных сосудах — тиглях. Такой двойной процесс требовал много времени и обходился дорого.

Русский ученый объединил воедино процессы науглероживания и плавления металла, вписав этим новую страницу в теорию и практику металлургии стали. Однако этого мало. Великий металлург отверг существовавшее правило, что для цементации железа обязательно непосредственное соприкосновение угля и металла. Он доказал, что печные газы, содержащие большое количество углерода, нисколько не хуже, а даже лучше науглероживают поверхность железного изделия. Так, более ста лет назад впервые была применена газовая цементация металла, широко используемая сейчас в металлургической и особенно в машиностроительной промышленности.

В 1837 году на Златоустовском заводе по инициативе и под руководством П. П. Аносова было положено начало переплавке чугуна в сталь как с добавкой, так и без добавки железа. Этой выдающейся работой русский инженер на три десятилетия опередил «открытие» братьев Мартенов. Не справедливо ли поэтому современный процесс передела чугуна в сталь в плавильных печах считать не мартеновским, а русским, аносовским процессом?!

Аносова, как и многих зарубежных ученых того времени, увлекла идея выплавки так называемой булатной стали — чудесного металла, из которого можно выковывать замечательные клинки, острые, как бритва, и гибкие, как тонкая ветвь ивы.

Искусство изготовлять из стали мечи и кинжалы необыкновенной твердости и тонкого узора процветало много веков назад в Индии и других странах Востока. Но с течением времени рецепты производства булатной стали были забыты. Немало поколений ученых XVIII и XIX веков безуспешно пыталось объяснить чудесные свойства старинных дамасских клинков.

Аносову первому удалось открыть тайну булата. Однако этому предшествовали двенадцать лет напряженной работы, в течение которых были поставлены

многие тысячи хорошо продуманных и блестяще выполненных экспериментов. Аносов получил сталь, не уступающую по качествам прославленной дамасской стали. Изделия из добытого им металла сочетали в себе изумительную твердость и остроту лезвия, невиданную ранее упругость и вместе с тем вязкость внутренних слоев, предохраняющую их от поломок.

Россия стала второй родиной булатной стали. Замечательные златоустовские мастера вскоре научились выковывать из нее прекрасные сабли и кинжалы, которыми можно было рубить кость и многие металлы, которые могли сгибаться в кольцо и вновь выпрямляться в безукоризненно прямую линию.

Однако Аносов не только открыл способы получения булатной стали, он их научно обосновал. Великий металлург установил влияние химического состава, структуры сплава и характера его обработки на свойства металла. Результаты замечательных опытов по созданию булатных сталей были обобщены им в классическом труде «О булатах», вышедшем из печати в 1841 году. Сразу же после выхода эта работа была переведена на многие европейские языки.

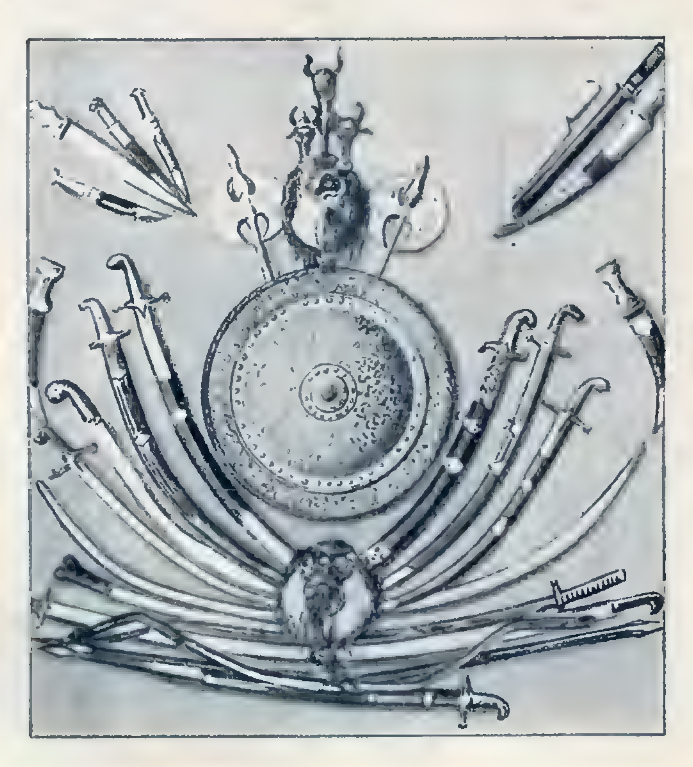
В книге «О булатах» Аносов доказывает, что узоры на металле отражают его кристаллическое строение, которое, в свою очередь, зависит от многих причин — прежде всего от химического состава металла, способа выплавки, условий затвердевания и характера последующей механической обработки. Аносов первым установил влияние так называемой макроструктуры металла на его механические качества.

Однако узоры на булате не всегда выявлялись сами собой. Чтобы сделать их более четкими, Аносов разрабатывает способ травления поверхности металла различными кислотами — серной, соляной и другими. Используя метод Аносова, современные исследователи широко применяют макротравление для изучения структуры металлических сплавов.

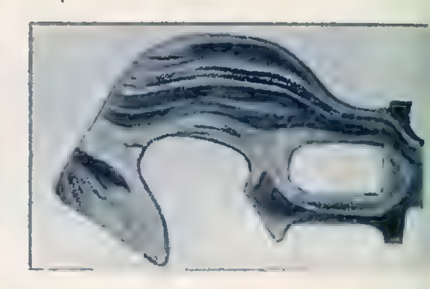
В той же книге «О булатах» встречаются неоднократные ссылки на то, что ее автор еще в 1831 году широко использовал микроскоп для исследования внутреннего строения стальных сплавов. Печатные труды Аносова с бесспорностью доказывают, что великий русский металлург положил начало микроскопическому анализу металлов, ставшему сейчас одним из главнейших средств их наиболее полного изучения. Следует отметить, что еще недавно буржуазные дельцы от науки необоснованно пытались приписать честь открытия микроанализа металлов англичанину Сорби, который занялся микроисследованиями более чем на двадцать лет позже замечательного русского инженера.

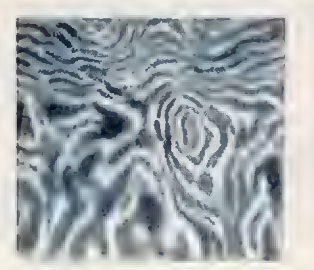
По инициативе П. П. Аносова в нашей стране в 40-х годах прошлого столетия были предприняты первые успешные попытки производства литых стальных орудий. Эта работа Аносова впоследствии была повторена немецким капиталистом Круппом.

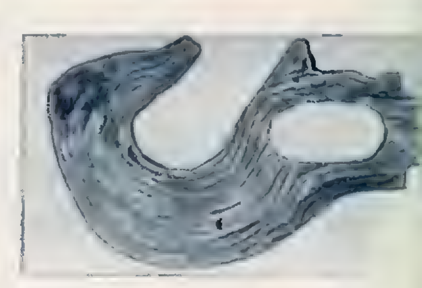
Булатное оружие из коллекции Д. К. Чернова. Часть клинков изготовлена Аносовым.











Рисунки слева: вид булата при увеличении; вверху: увеличение в 1,25 раза; внизу: в 5 раз.
Рисунки справа: макрошлифы крюка. На приготовленном разрезе видно направление волокон стали. Таким макроанализом можно установить правильность изготовления изделия. В данном случае внизу показан доброкачественный крюк (направление волокон соответствует конфигурации детали); вверху: негодный крюк (волокна металла перерезаны).

Аносов представлял собой образец ученого, тесно связанного с практикой. Он делал большие научные обобщения на основе данных производственной практики. Вместе с тем разработанные им строгие научные выводы являлись предпосылкой для дальнейшего развития производства.

В 1847 году Аносов покидает Златоустовский завод. Его привлекает новый промышленный район страны — Алтай. Он получает назначение начальника Алтайских заводов. С присущей ему энергией Аносов берется за реконструкцию Алтайских заводов. Однако преждевременная смерть 25 мая 1851 года прервала плодотворную деятельность прославленного металлурга.

П. П. Аносов жил в эпоху крепостничества, когда на заводах применялся рабский труд многих тысяч крепостных людей. С неослабеваемой энергией заботился Аносов о своих подчиненных, об облегчении их труда. Его глубокий демократизм неизменно привлекал к нему симпатии и мастеров и рабочих.

Десятки учеников и многие сотни последователей Аносова продолжали и развивали начатое им дело — производство качественных сталей, обогащали увлекательную науку о металлах. Имена ближайших последователей П. П. Аносова — П. М. Обухова, А. С. Лаврова, Н. В. Калакуцкого, А. А. Ржешотарского и, наконец, Д. К. Чернова — широко известны в нашей стране и далеко за ее пределами.

Павел Петрович Аносов был пламенным патриотом своей родины. Он верил в творческие силы русских рабочих и инженеров. «Россия, — писал Аносов, — богатая железными рудами различного свойства, не бедна и искусными руками». Великий металлург мечтал о том времени, когда качественная сталь станет важнейшим материалом в хозяйстве страны. Аносов писал, что «скоро наши воины вооружатся булатными мечами, наши земледельцы будут обрабатывать землю булатными орудиями, наши ремесленники выделывать свои изделия булатными инструментами».

Теперь это время настало. В годы сталинских пятилеток в нашей стране создана первоклассная металлургия качественных сталей, полностью обеспечивающая все потребности народного хозяйства и обороны.

Советский народ чтит заслуги великого русского металлурга. Совет Министров СССР в 1948 году в ознаменование 150-летия со дня рождения П. П. Аносова принял постановление увековечить его память. В городе Златоусте, где в течение тридцати лет протекала деятельность Аносова и где были задуманы и осуществлены его замечательные работы, сооружается памятник великому металлургу. Учреждены стипендии его имени и премия за лучшие научные работы в области металлургии. В ближайшее время будут переизданы научные труды П. П. Аносова.

Русские крылья

Сталинская авиация — гордость советского народа. Подвиги воздушных богатырей нашей родины золотыми буквами вписаны в историю летного дела. Наши авиаторы принимали участие в разгроме гитлеровских захватчиков, сейчас они ведут мирную созидательную работу, готовые в любой момент стать на защиту отчизны. Каждый из нас, советских летчиков, считает для себя честью охранять мирный труд советских людей, нести социалистическую культуру в самые отдаленные уголки Советского Союза.

У нашей авиации славные традиции. Еще несколько веков назад русские люди смело устремились в воздух. Завоеванием воздушной стихии — «пятого океана» — занимались лучшие умы отечественной науки и техники. О подъеме на высоту метеорологических приборов мечтал еще великий Ломоносов. Первый в мире полет с научно-исследовательскими целями совершил отважный русский академик Я. Д. Захаров. Вопросам изучения и покорения воздуха отдавал много сил великий Менделеев. Изобретателем первого в мире самолета является наш соотечественник Можайский, и, наконец, создателями авиационной науки по праву считаются гениальные русские ученые Жуковский и Чаплыгин.

Великая Октябрьская революция позволила нашей авиации сделать гигантский скачок вперед. Партия большевиков и советское правительство предоставили ученым и изобретателям все условия для творческой работы. Вопросам авиации уделяет большое внимание наш вождь и учитель товарищ Сталин.

Истории русского первенства в авиации посвящена книга М. Арлазорова «Человек на крыльях», выпущенная недавно Госкультпросветиздатом. Ее читатель узнает много интересного о научных подвигах сынов нашего великого народа.

Автор не только рассказывает о русском первенстве, но и убедительно разоблачает подлые происки иностранцев. В книге приводится ряд интересных фактов, свидетельствующих о том, как зарубежные коммерсанты от науки не раз пытались присваивать наиболее ценные технические идеи русских людей. Так произошло с парашютом Котельникова, конструкцию которого вывез во Францию ловкий делец Ломач. Космополит и авантюрист Фоккер похитил в России идею работающей обшивки крыла и метода сварных соединений. Рассказывая об этом случае, автор привлекает в качестве свидетельства книгу самого Фоккера «Летучий голландец», выпущенную в 1933 году в Лейпциге.

Подобная же история случилась с изобретением Костовича. Когда его проект дирижабля был отвергнут, председатель Всероссийского императорского аэроклуба граф Стенбок-Фермор заявил:

— Пусть едет в Америку. Если действительно полетит, мы встретим его с триумфом!

Особое место в книге занимает глава «Авиация Страны Советов». Автор сумел найти нужные краски, и рассказ о сталинской авиации читается с неослабевающим интересом. Если в первых главах книги читатель узнает о романтике творчества зачинателей русской авиации, то глава «Авиация Страны Советов» показывает нам успехи авиации сталинской эпохи. Сталин — создатель авиации Страны Советов. Его мудрое руководство, отеческая забота о наших летчиках, конструкторах и ученых согревают их дерзания, обязывают не покладая рук трудиться на благо отчизны.

Как и многим другим летчикам, мне не раз приходилось испытывать на себе великую сталинскую заботу о людях, ощущать исключительное внимание нашего вождя к вопросам авиации, чувствовать его теплое, отеческое отношение.

Книга М. Арлазорова адресована самому широкому читателю, но естественно, что ею прежде всего заинтересуется наша молодежь.

Уже двадцать лет шефствует ленинско-сталинский комсомол над Военно-Воздушными Силами страны. Он посылал в авиацию своих лучших сынов, ставших Героями Советского Союза, удостоенных орденов и медалей. В 1931 году IX съезд ВЛКСМ писал в своем обращении к комсомольцам и молодежи: «Крепче держите штурвалы воздушных кораблей в своих руках, улучшайте технику, крепите организованность и боеспособность флота, еще зорче сторожите необъятные пространства Советского Союза... Комсомолец — на самолет! — вот наш боевой лозунг».

В книге «Человек на крыльях» рассказывается о наших героях-летчиках, воспитанниках ленинско-сталинского комсомола. Автор пишет о Талалихине, Гастелло, Покрышкине, Кожедубе и многих других.

Книга «Человек на крыльях» вышла в свет тогда, когда все народы земного шара объединяются в своих мирных устремлениях, протестуя против происков поджигателей новой войны. Автор пишет об этом непреодолимом движении современности. Он рассказывает и о том, что в передовых рядах борцов за мир стоят наши лучшие летчики.

Книга кончается словами Алексея Маресьева, Героя Советского Союза, который, выступая на Конгрессе сторонников мира, говорил:

— С этой почетной трибуны от имени миллионов юношей и девушек великой Советской страны я заявляю: мы всегда стояли и будем стоять на страже мира.

Наряду с перечисленными достоинствами, к числу которых следует также отнести удачные рисунки художников И. Старосельского и С. Каплана, новая книга имеет и целый ряд недостатков. Не всегда автору удается выдерживать стилевое единство. Главы, написанные ярко и убедительно, чередуются с главами, язык которых оставляет желать много лучшего. Выпал из поля зрения автора и ряд важных вопросов, заслуживающих более широкого изложения. По непонятным причинам в книге не нашлось места для показа выдающихся успехов советского планеризма, ничего не рассказано о «строителях малой авиации», а ведь советским моделистам и планеристам принадлежит немало мировых рекордов.

Обилие в книге мелких исторических неточностей, неоднократные упоминания фамилий лиц, не имеющих для истории русской авиации значения, говорят о недостаточно еще умелом, недостаточно разборчивом пользовании автором материалами и о необходимости в дальнейшем более внимательной работы над книгой.

К числу недостатков книги следует еще отнести и слабый показ того, как советские люди завоевывали Арктику. Мне, как участнику ряда полетов в северных областях нашей страны, было особенно обидно за своих товарищей — полярных летчиков, о героическом труде которых сказано гораздо меньше, чем следовало. Такое же чувство обиды я испытал за своих товарищей летчиков, активно работающих в различных областях народного хозяйства страны. Эти летчики уничтожают с воздуха саранчу, малярийных комаров, удобряют колхозные и совхозные поля, поднимают в воздух геологов, картографов, геодезистов. Советская авиация ведет большую работу по подготовке величественных сооружений коммунизма — сталинских строек. Обо всем этом стоило бы рассказать нашему читателю.

Однако отмеченные недостатки не заслоняют достоинств книги молодого автора. Она, несомненно, принесет пользу, в особенности замечательной советской молодежи.

Многие из читателей «Техника — молодежи» мечтают о том, чтобы стать летчиками. Мне хочется посоветовать им: прочтите эту книгу, и, быть может, она поможет еще более укрепиться вашим мечтаниям и планам, поможет навсегда связать свою судьбу с лучшей в мире сталинской авиацией.

М. В. Водопьянов,
Герой Советского Союза,
генерал-майор авиации

М. Арлазоров, Человек на крыльях. М., Госкультпросветиздат, 1950, 214 стр., тир. 50 000 экз., цена 6 руб.



Переписка с читателями

След самолета

Чем объясняется белый след за самолетом, летящим на большой высоте?

(г. Тула, т. Савчук)

В атмосфере всегда имеется некоторое количество водяных паров. Определить это количество можно по так называемой относительной влажности, то-есть по отношению количества паров, содержащихся в 1 $м^3$ воздуха в момент наблюдения, к тому количеству паров, которое насытило бы 1 $м^3$ при той же температуре.

Как известно, облака, туман, роса и тому подобные атмосферные явления образуются за счет конденсации водяных паров воздуха. Существенное значение для протекания этого процесса имеет наличие так называемых центров или ядер конденсации — мельчайших твердых частичек, взвешенных в воздухе, или капелек влаги. Без таких центров водяной пар может в течение неопределенно долгого времени находиться в состоянии насыщения и даже пересыщения, не конденсируясь до тех пор, пока не появятся внешние причины, способные вывести его из этого состояния.

Теперь мы сможем легко объяснить появление белого следа за высоко летящим самолетом.

В самом деле, при вращении лопастей пропеллера с одной стороны лопасти создается повышенное давление, а с другой — пониженное. Над крылом самолета также образуется зона пониженного давления. Кроме того, с концов крыльев срывается вихревой шнур, по оси которого расположена область пониженного давления. То же происходит в вихрях, срывающихся с хвостового оперения. Все это вызывает местное повышение относительной влажности и, следовательно, конденсацию влаги. Центрами конденсации могут являться частицы несгоревшего углерода и сконденсированные капельки воды, содержащиеся в выхлопных газах.

В зависимости от высоты полета и времени года водяные пары, имеющиеся в атмосфере, могут из состояния насыщения переходить или в капельно-жидкое состояние, или сразу в твердое, образуя кристаллы льда.

Окрашивание без красок

Возможно ли окрашивание металлов в различные цвета без применения красок?

(г. Таштагол, т. А. Голубев)

Окраску металлических поверхностей без краски можно осуществить химическим, электрохимическим и термическим путем.

Известно, что большинство металлов легко вступает в реакцию с кислородом воздуха. Однако у целого ряда металлов этот процесс останавливается, захватив лишь тонкий поверхностный слой. Объясняется это тем, что непрерывная пленка окисла препятствует дальнейшему проникновению кислорода.

Обычно эта пленка чрезвычайно тонка, невооруженным глазом ее рассмотреть невозможно. Однако даже такая тончайшая пленка все же является надежной защитой от дальнейшего разрушения металла. Для повышения сопротивляемости этой пленки химическим и механическим воздействиям ее толщину можно искусственно увеличить.

Пленки защитных окислов можно получить на железе, стали (воронение), меди и ее сплавах (чернение), алюминии и т. д.

Такие оксидные покрытия часто применяются также для декоративного окрашивания поверхности металлических изделий. Например, химическим окрашиванием можно получить различные цвета меди — коричневый, зелено-синий и серый. Стальным изделиям, окрашенным электрохимическим методом, можно придать самые различные цвета и оттенки — фиолетовый, красный, розовый, синий, голубой, желтый и т. д. Пленка, образующаяся при оксидировании алюминия, бесцветна, но и она может быть окрашена путем введения в нее органических красителей или неорганических окрашенных пигментов.

Оксидные покрытия на металлах отличаются тем замечательным свойством, что почти не изменяют размеров изделия. Это имеет большое значение для практики, особенно в точном приборостроении.

Окисные пленки часто используются также в качестве грунта под лакокрасочные покрытия, так как они улучшают связь между лаковой пленкой и основным металлом.

Полезная библиотечка

Издательство Досарм продолжает выпускать удачно задуманную серию брошюр, рассчитанную на юных конструкторов.

Из новых вышедших книжек отметим те, которые имеют отношение непосредственно к технике.

Книжка Н. С. Трунченкова «Регулировка и запуск летающих моделей» помогает участникам авиамодельных соревнований овладевать техникой регулировки моделей. Надобность в таком, хотя бы кратком, пособии очевидна, так как техническим руководителям всесоюзных авиамодельных состязаний приходится иметь дело с большим количеством самых разнообразных схем и конструкций. В брошюре разбираются вопросы регулировки схематических и фюзеляжных моделей планеров, самолетов, гидросамолетов, моделей самолетов с бензомотором, скоростных и с реактивными двигателями.

А. Нефедов написал брошюру в помощь пионерам и школьникам, изучающим радиотехнику. Он рассказывает, как построить своими силами в школе радиоузел. В брошюре понятно раскрыта на многочисленных чертежах схема радиоузла, описаны самодельные и фабричные детали, нужные для постройки радиоузла, рассказано о конструкции и монтаже радиоузла, о том, как наладить работу радиоприемника, проложить трансляционные линии и обеспечить бесперебойную работу.

В другой книжке этой же серии Н. В. Казанский рассказывает школьникам старшего возраста, в чем заключается работа коротковолновиков, и подробно описывает устройство, установку и работу приемника и передатчика любительской радиостанции. Брошюра предназначена для молодежи, знакомой с основами радиотехники.

Третья книжка является как бы дополнением к предыдущей. В ней В. А. Егоров говорит об устройстве и постройке простейшего коротковолнового радиоприемника, доступной силам радиокружка. С помощью такого радиоприемника коротковолновики могут вести наблюдение за двусторонними радиосвязями любительских коротковолновых станций.

В книжке «Самодельный электродвигатель» С. Д. Клементьев пишет о том, как построить простыми средствами надежный в работе электродвигатель постоянного тока мощностью 3—5 ватт, конструкцию которого разработал автор.

В брошюре дано описание устройства электромагнитных реле управления электродвигателем, а также изготовления и применения самодельных аккумуляторов.

Эта книжка, написанная понятно и снабженная чертежами, явится очень полезным пособием для юных моделистов.

М. Смирнов

Библиотека юного конструктора: Н. С. Трунченков, Регулировка и запуск летающих моделей, 42 стр., цена 1 р. 50 к. А. Нефедов, Школьный радиоузел, 36 стр., цена 1 р. 25 к. Н. В. Казанский, Радиостанция юного коротковолновика, 40 стр., цена 1 р. 50 к. В. А. Егоров, Простейший коротковолновый приемник, 34 стр., цена 1 р. 25 к. С. Клементьев, Самодельный электродвигатель, 64 стр., цена 1 р. 50 к. Москва, издательство Досарм, 1950 г.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

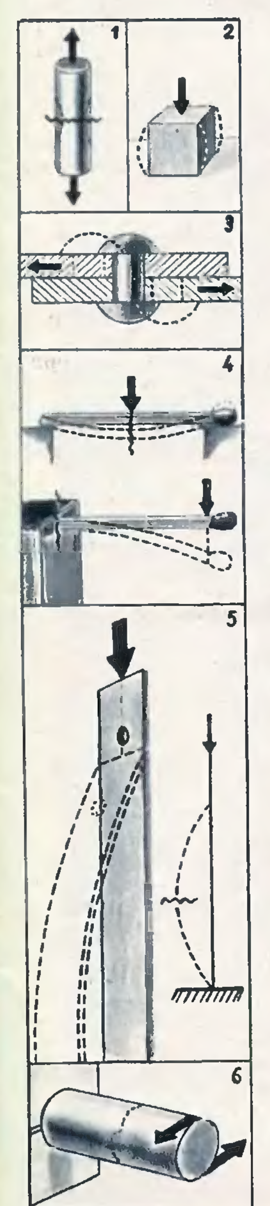
Прочностью различных строительных материалов и деталей машин называется их способность противостоять воздействующим на них силам. Эта способность зависит от качеств материала — от его хрупкости и эластичности, его формы и размеров.

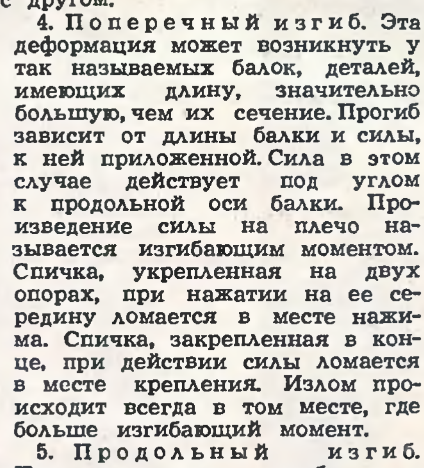
Все сложные деформации, то-есть изменения первоначальной формы и размеров различных деталей, сводятся к нескольким простейшим видам деформаций. Рассмотрим их:

1. Растяжение. Сила в этом случае действует на деталь, стремясь растянуть ее. Сила действует наружу, и ее направление совпадает с осью детали. Палочка из пластелина, изображающая в нашем опыте балку с круглым сечением, при растяжении, усилия которого оказываются выше ее способности сопротивляться растяжению, утончается в наиболее слабом месте и разрывается.

2. Сжатие. При сжатии сила направлена внутрь тела. Она старается сдавить нашу деталь. Цилиндрик, сделанный из пластелина или хлебного мякиша, не выдержав чрезмерной нагрузки, расплющивается.

3. Срезывание. При действии сил, стремящихся переместить в разные стороны соседние участки тела, происходит деформация, называемая срезыванием или скалыванием. Соедините заклепкой из пластелина две линейки; сдвинув их в разные стороны, вы увидите, что наша заклепка срезана в том месте, где линейки соприкасались друг с другом.





4. Поперечный изгиб. Эта деформация может возникнуть у так называемых балок, деталей, имеющих длину, значительно большую, чем их сечение. Прогиб зависит от длины балки и силы, к ней приложенной. Сила в этом случае действует под углом к продольной оси балки. Произведение силы на плечо называется изгибающим моментом. Спичка, укрепленная на двух опорах, при нажатии на ее середину ломается в месте нажима. Спичка, закрепленная в конце, при действии силы ломается в месте крепления. Излом происходит всегда в том месте, где больше изгибающий момент.

5. Продольный изгиб. При продольном изгибе сила действует вдоль оси балки, как при сжатии. Эту деформацию можно проследить, например, нажимая на линейку, поставленную вертикально. Пока сила незначительная, линейка выдерживает нагрузку сжатия, а затем она теряет устойчивость и, выгибаясь, может сломаться.

6. Кручение. Валы и болты испытывают при работе скручивающие усилия. При этом силы, поворачивающие деталь, стремятся повернуть одно ее поперечное сечение относительно другого в параллельных плоскостях. Зажмите один конец пластелинового валика и вращайте за другой. Вы наглядно убедитесь, что частицы нашего валика, стараясь передвинуться за вращающей силой, не выдержав дальнейшего перенапряжения, отрываются друг от друга и валик разрушается.

При конструировании машин и строительных сооружений очень важно уметь оценивать направление и действие усилий и рассчитывать (то-есть подбирать размеры и форму деталей) так, чтобы действующие силы неспособны были их разрушить.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ



10 мая 1788 года родился выдающийся французский физик Огюстен Френель.

В начале своей научной деятельности Френель занимался изучением философии, гидравлики и химии. С 1814 года ученый занялся оптикой.

Работы Френеля по оптике создали ему широкую известность.

Опыты Френеля по изучению интерференции, дифракции и поляризации света помогли обосновать и развить волновую теорию света. Френель доказал, что во всех этих явлениях свет ведет себя, как волны. Френель показал, что световые волны являются волнами поперечными: световые колебания происходят в световом луче в направлении, перпендикулярном к направлению самого луча.

Волновая теория света существует и в наши дни, когда стало известно, что во многих явлениях свет ведет себя, как поток частиц — фотонов.



16 мая 1934 года скончался один из крупнейших астрономов нашей страны Аристарх Аполлонович Белопольский.

Величайшей научной победой этого ученого было создание нового метода наблюдения, открывшего замечательные возможности в изучении движения небесных тел.

Белопольский чрезвычайно тонким лабораторным опытом доказал правильность утверждений теории, говорившей, что линии спектра света, излучаемого удаляющимся или приближающимся источником, должны смещаться: в первом — в сторону красной части спектра, во втором — в сторону фиолетовой, и тем сильнее, чем быстрее движется источник.

После этого Белопольский применил теоретические формулы к астрономическим исследованиям. Прибор для изучения спектров в руках у ученого стал прибором для измерения скорости небесных тел. Спектрограф давал возможность исследовать и вращение небесных тел, — ведь при вращении одни участки тела приближаются к нам, а другие от нас удаляются.

Пользуясь своим методом, Белопольский совершил много замечательных исследований: он открыл много двойных звезд, исследовал вращение Солнца, доказал, что кольца Сатурна состоят из отдельных метеоритов.



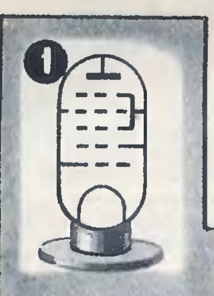
30 мая 1951 года исполняется 25 лет со дня смерти выдающегося математика академика Владимира Андреевича Стеклова.

Воспитанник гениального математика А. М. Ляпунова — ученика великого ученого П. Л. Чебышева, — Стеклов был одним из ярчайших представителей чебышевской математической школы, неустанно трудившейся над разработкой проблем, выдвигаемых техникой и естествознанием.

В своих безупречных по математической строгости трудах Стеклов дал решение многих труднейших задач теории электричества, гидродинамики, теории упругости.

Проведенные Стекловым исследования уравнений в частных производных, имеющих огромное значение при математическом анализе многих проблем физики, созданный им метод «сглаживания функций» при разложении их в ряды и многие другие оригинальные работы ученого явились ценнейшим вкладом в математическую физику.

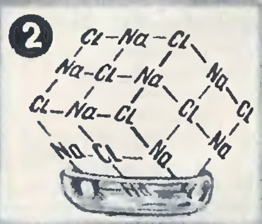
Стеклов был выдающимся педагогом, создателем своей школы математиков и энергичным деятелем научной общественности.



В свободный час



В мире условных знаков



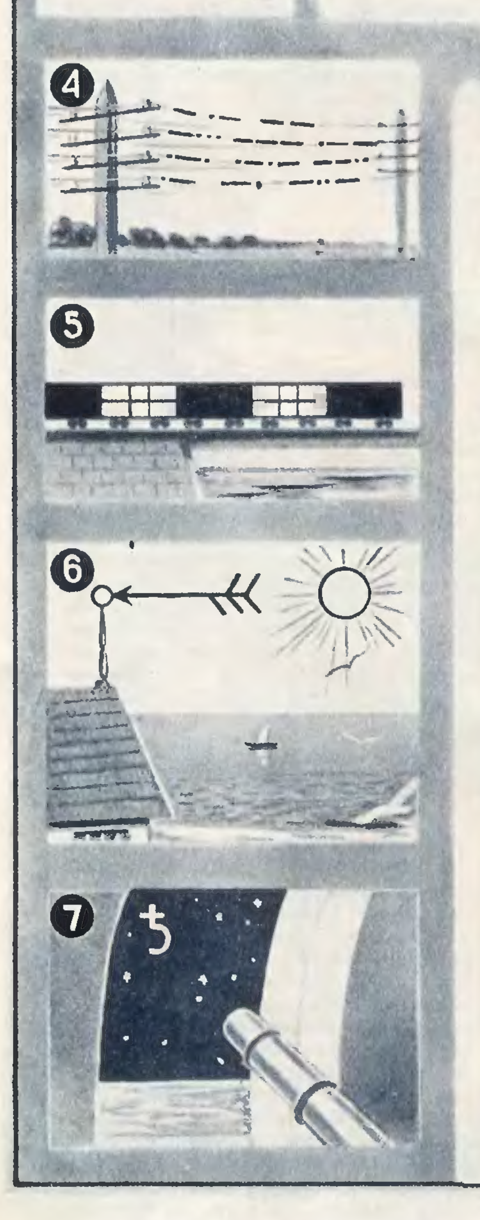


В любой отрасли знания — науке, технике — мы встречаемся с теми или иными условными обозначениями. Каждый технически грамотный человек должен уметь читать эти современные «иероглифы».

Знаете ли вы условные знаки? Умеете ли вы их читать? Решая собранные на этой странице задачи, вы легко сможете ответить сами себе на эти вопросы.

1. Что это за радиолампа? 2. Что это за вещество? 3. Какой двигатель у этого самолета? 4. Какие два города соединяет эта телеграфная линия? 5. Одноколейный или двухколейный этот железнодорожный путь? Какой это поезд? 6. Какая погода сегодня на море? 7. На какое небесное тело направлен этот рефрактор? 8. Чем наполнен этот баллон? 9. Чей шаг изображает эта буква «а»? 10. В какой отрасли техники применяется такой провод? 11. Из какого стрелкового оружия стреляет боец? 12. Что тут пролито? 13. Куда поедет автомашина? 14. Из чего сделана эта одежда?







СОДЕРЖАНИЕ

Сталинские лауреаты 1
И. КАСИЦКИЙ — Поток и его экономика 4
В. А. ГОЛУБЦОВА — Московский энергетический 8
А. МИНИН, канд. техн. наук — На путях к ЭМТС 12
В нескольких строк 15
А. СМИРНЯГИНА — Радиоприемник-малютка 16
Заметки о советской технике . 17
М. В. КИРПИЧЕВ, акад. — Создатель теплового двигателя . 19
Русское первенство в создании двигателей 20
А. БАСОВ — Победа обжигальщика Дуванова 22
З. БРАГИНСКИЙ, инж. — Чугунный лист 24
А. БУЯНОВ, инж. — Вращающийся электрон 25
С. ЩЕДРОВИЦКИЙ, канд. техн. наук — Весы 28
Наука и техника в странах народной демократии 32
И. КАРАМЫШЕВ, инж. — Автоматы инженера Артанова . . 33
А. ФЕДОРОВ, канд. техн. наук — Великий русский металлург . . 35
[redacted]
О новых книгах 37
Переписка с читателями . . . 38
Лаборатория на столе 39
Календарь науки и техники . . 39
В свободный час 40

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — репродукция с картины Р. В. СЛЕТОВА «Изобретатель первой паровой машины И. И. Ползунов с учениками», 2-я стр. — худож. А. КАТКОВСКОГО. 4-я стр. — худож. А. КАТКОВСКОГО, иллюстр. статью «Весы».

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО
Редколлегия: БАРДИН И. П., БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (зам. гл. редактора), ГАРБУЗОВ В. Ф., ГЛАДКОВ К. А., ГЛУХОВ В. В., ЗАЛУЖНЫЙ В. И., ИЛЬИН И. Я., КОВАЛЕВ Ф. Л., ЛЕДНЕВ Н. А., ОРЛОВ В. И., ОСТРОУМОВ Г. Н. (отв. секр.), ОХОТНИКОВ В. Д., ФЕДОРОВ А. С., ФЛОРОВ В. А.
Худож. редактор Н. Перова Рукописи не возвращаются *Техн. редактор Г. Шебалина*
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А03623. Подписано к печати 13/IV 1951 г. Бумага 65 × 92¹/₈ = 2,5 бум. л. = 5,4 печ. л. Заказ 660. Тираж 150 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сущевская ул., 21.



Цена 2 руб.
1
к Земле
2
3
4
А
Б
В
5
6
28
7
8